



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 103 23 224 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
H 05 K 3/00

②① Aktenzeichen: 103 23 224.9
②② Anmeldetag: 22. 5. 2003
④③ Offenlegungstag: 24. 12. 2003

DE 103 23 224 A 1

③⑩ Unionspriorität:
02-0153062 27. 05. 2002 JP
03-003508 09. 01. 2003 JP

⑦① Anmelder:
Yamaichi Electronics Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:
Hoefer & Partner, 81545 München

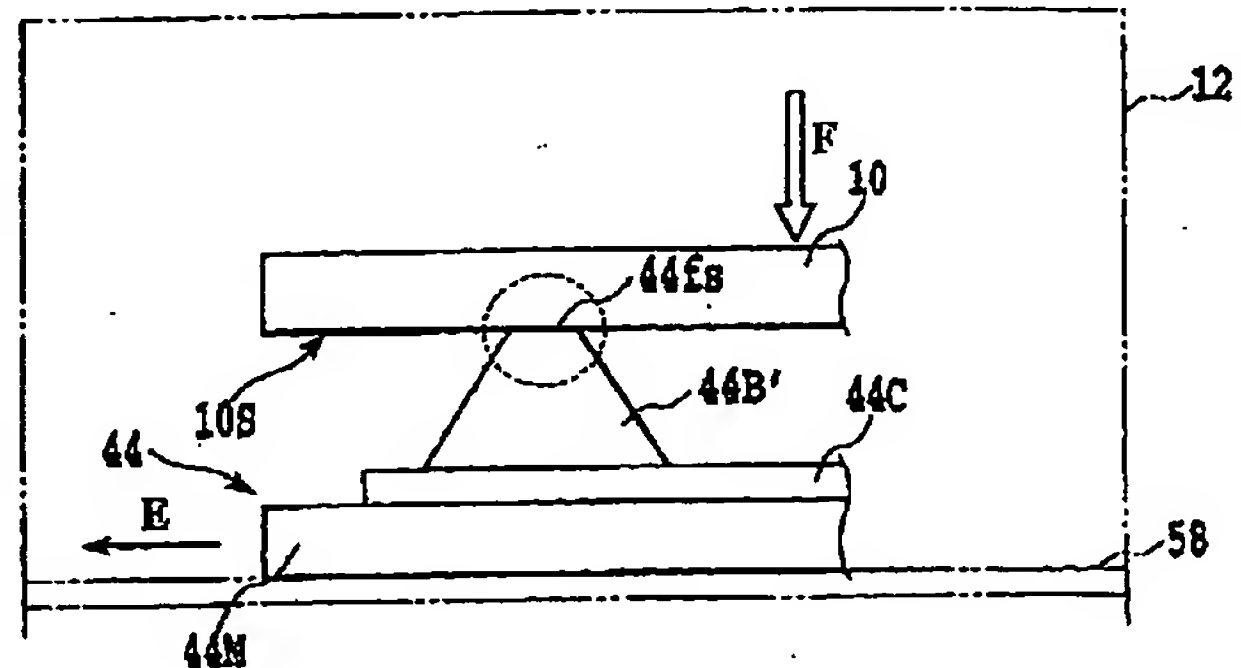
⑦② Erfinder:
Suzuki, Takeyuki, Yokohama, Kanagawa, JP;
Wakabayashi, Yoshinori, Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Wiederherstellungsverfahren einer Elektrode

⑤⑦ Während eine Transferfläche 10a einer Transferplatte 10 mit einer vorbestimmten Oberflächenrauigkeit in Kontakt gebracht wird mit einer Vielzahl von Höckern 44B auf einem Kontaktblatt 44, ausgebildet auf einem Substrat 44M mit einem linearen Ausdehnungskoeffizienten größer als derjenige der Transferplatte 10 bei einem vorbestimmten Druck, werden das Substrat 44M und die Transferplatte 10 auf eine vorbestimmte Temperatur erwärmt, um die Oberflächenrauigkeit des Höckers 44B zu einem vorbestimmten Wert wiederherzustellen.



DE 103 23 224 A 1

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode zum Wiederherstellen einer Verbindungsfläche eines Elektrodenbereichs in einer Elektrodenplatte zum elektrischen Verbinden derselben mit Anschlüssen einer Halbleitervorrichtung, um eine vorbestimmte Oberflächenrauigkeit zu erhalten.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Generell ist bei einem IC-Sockel oder einer Verbindungsvorrichtung für eine elektronische Einrichtung erwünscht, dass Anschlüsse einer montierten Halbleitervorrichtung sicher verbunden sind mit Elektroden einer Leiterplatte im elektrischen Sinne. Bei einer derartigen Vorrichtung, wie offenbart in den japanischen Offenlegungsschriften Nr. 8-96865 (1996) und 2000-294043, wird vorgeschlagen, dass eine ausreichende Menge einer keramischen Sprühbeschichtung durch Sprühen oder Mikrovorsprünge, gebildet durch Sprühen, eine Ätzbehandlung, welche ausreicht zum Öffnen eines Oxidfilms, ausgebildet auf einem Anschluss einer Halbleitervorrichtung, ausgebildet wird auf einem elektrischen Kontaktabschnitt einer leitfähigen Struktur oder einer Stirnfläche eines leitfähigen Drahts, welcher zu verbinden ist mit dem Anschluss (Elektrode) der Halbleitervorrichtung. Durch Bilden der Mikrovorsprünge auf dem elektrischen Kontaktabschnitt oder der Stirnfläche des leitfähigen Drahts in einer derartigen Weise wird eine wechselseitige Kontaktfläche verkleinert, und ein Kontaktdruck pro Flächeneinheit nimmt zu. Daher haben die Mikrovorsprünge die Wirkung, dass sie den Oxidfilm leicht brechen bzw. öffnen.

[0003] Folglich ist der Anschluss der Halbleitervorrichtung sicher verbunden mit der Elektrode der Leiterplatte im elektrischen Sinne.

[0004] Bei dem oben erwähnten IC-Sockel für die elektronische Einrichtung wird, wenn der elektrische Kontaktabschnitt in der leitfähigen Struktur wiederholt verwendet wurde, die Mikrostruktur bzw. die keramische Sprühbeschichtung mit einer Verschleißfestigkeit ebenfalls verschlissen infolge des Kontaktdrucks oder Ähnlichem, da die Lebensdauer gewissen Grenzen unterliegt. Dementsprechend werden der elektrische Kontaktabschnitt bzw. die Endfläche des leitfähigen Pfads allmählich zu einer Planfläche ohne Unregelmäßigkeit, mit zunehmender Benutzungshäufigkeit, wobei keine Wiederherstellung erfolgt, wodurch die Kontaktfläche sich vergrößern kann, was zu einem ungenügenden Kontaktdruck führen kann. Daher kann ein Fall eintreten, bei welchem die ursprüngliche zuverlässige elektrische Verbindung mit wiederholter Nutzung davon nicht erhalten werden kann.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Vor der Hintergrund der oben genannten Probleme wurde die vorliegende Erfindung gemacht, um ein Wiederherstellbearbeitungsverfahren für eine Elektrode zum Wiederherstellen einer Verbindungsfläche eines Elektrodenabschnitts in einer Elektrodenplatte, welche elektrisch zu verbinden ist mit einem Anschluss einer Halbleitervorrichtung, zu schaffen, so dass die Verbindungsfläche derart wiederhergestellt wird, dass sie eine vorbestimmte Oberflächenrauigkeit aufweist, wobei das Verfahren in der Lage ist, eine

vorbestimmte Unregelmäßigkeit auf der Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts in der verschlissenen Elektrodenplatte einfach und zuverlässig auszubilden.

[0006] Um die oben genannte Aufgabe zu lösen, umfasst ein Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode einen ersten Schritt eines Anordnens einer Transferplatte mit einer unregelmäßigen Oberfläche auf einer Verbindungsfläche eines Elektrodenabschnitts, ausgebildet auf einem Isolationssubstrat einer Elektrodenplatte zur elektrischen Verbindung mit einem Anschlussabschnitt einer Halbleitervorrichtung über die Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts, so dass die unregelmäßige Fläche der Transferplatte in Kontakt gebracht wird mit der Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts, wobei die Transferplatte gebildet ist aus einem Material mit dem linearen Ausdehnungskoeffizienten, welcher verschieden ist von demjenigen des Isolationssubstrats der Elektrodenplatte, einen zweiten Schritt eines Erwärmens der Transferplatte und der Elektrodenplatte bei einer vorbestimmten Temperatur für eine vorbestimmte Zeitspanne, während die Transferplatte, angeordnet auf der Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts im ersten Schritt, hin zur Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts bei einem vorbestimmten Druck gedrückt wird, und einen dritten Schritt eines Trennens der Transferplatte von der Elektrodenplatte, um eine vorbestimmte Unregelmäßigkeit auf der Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts auszubilden.

[0007] Die vorbestimmte Temperatur und Zeitspanne im zweiten Schritt können festgelegt werden im Bereich von 80 bis 150°C bzw. im Bereich von 5 bis 15 Minuten.

[0008] Ein erfindungsgemäßes Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode umfasst einen ersten Schritt eines Anordnens eines Anschlussabschnitts einer Halbleitervorrichtung auf einer Verbindungsfläche eines Elektrodenabschnitts einer Elektrodenplatte mit dem Elektrodenabschnitt, ausgebildet auf einem Isolationssubstrat, für die elektrische Verbindung mit dem Anschlussabschnitt der Halbleitervorrichtung über die Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts, wobei der Elektrodenabschnitt in einem Basismaterial eine vorbestimmte Menge von mikrokristallinen Materialien mit einer Verschleißfestigkeit höher als diejenige des Basismaterials enthält, und einen zweiten Schritt eines Verschleißens der Kontaktfläche der Elektrodenplatte während eines Kontaktierens des Anschlussabschnitts des Halbleiters mit der Verbindungsfläche der Elektrodenplatte, um einen Teil der kristallinen Materialien freizulegen, und eines Bildens einer vorbestimmten Unregelmäßigkeit auf der Kontaktfläche.

[0009] Die kristallinen Materialien können gebildet sein aus Palladium oder Nickel mit einer Härte höher als diejenige von Kupfer als das Basismaterial und einer verhältnismäßig hohen Leitfähigkeit.

[0010] Ein erfindungsgemäßes Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode umfasst einen ersten Schritt eines Anordnens einer Transferplatte mit einer unregelmäßigen Oberfläche auf einer Verbindungsfläche eines Elektrodenabschnitts, ausgebildet auf einem Isolationssubstrat einer Elektrodenplatte, mit dem Isolationssubstrat für die elektrische Verbindung mit einem Anschlussabschnitt einer Halbleitervorrichtung über die Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts, so dass die Fläche der Transferplatte in Kontakt gebracht wird mit der Kontaktfläche des Elektrodenabschnitts, einen zweiten Schritt eines relativen Bewegens der Transferplatte bzw. der Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts mindestens einmal in jeder von Richtungen, welche generell parallel zur Verbindungsfläche in einem vorbestimmten Abstand sind, während die Transferplatte, angeordnet auf der Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts im ersten Schritt, hin zur Verbindungsfläche

des Elektrodenabschnitts bei einem vorbestimmten Druck gedrückt wird, und einen dritten Schritt eines Trennens der Transferplatte von der Elektrodenplatte, um eine vorbestimmte Unregelmäßigkeit auf der Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts auszubilden.

[0011] In dem zweiten Schritt kann die Elektrodenplatte relativ zur Transferplatte bewegt werden durch eine Gleitvorrichtung zum Bewegen der Elektrodenplatte generell parallel zur Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts, während die Elektrodenplatte dadurch gestützt wird.

[0012] Der Druck im zweiten Schritt kann im Bereich von 1 bis 100 g pro einer Elektrode liegen, und die Distanz der relativen Bewegung im zweiten Schritt kann im Bereich von 1 µm bis 1 mm liegen.

[0013] Wie aus der obigen Beschreibung deutlich ersichtlich, erfolgt gemäß dem Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode aufgrund der Tatsache, dass die Transferplatte und die Elektrodenplatte erwärmt werden bei einer vorbestimmten Temperatur für die vorbestimmte Zeitspanne hin zur Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts während eines Drückens der Transferplatte, angeordnet auf der Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts, hin zur Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts mit dem vorbestimmten Druck, ein relatives Gleiten der beiden Platten zueinander infolge des Unterschieds der Expansion, so dass es möglich ist, die Verbindungsfläche der Elektrode aufzurauen, um eine vorbestimmte Oberflächenrauigkeit zu erhalten und somit einfach und sicher die vorbestimmte Unregelmäßigkeit auf der verschlissenen Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts in der Elektrodenplatte zu bilden.

[0014] Die oben genannten und weitere Aufgaben, Wirkungen, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung gehen aus der nachfolgenden genauen Beschreibung der Ausführungsbeispiele davon in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung deutlich hervor.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0015] Fig. 1A und 1B sind schematische Ansichten zum Darstellen der jeweiligen Schritte eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Wiederherstellungsbearbeitungsverfahrens einer Elektrode;

[0016] Fig. 2A ist eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht eines Spitzenendes eines Höckers in dem in Fig. 1A dargestellten Schritt, verfügbar gemacht zum Erläutern des jeweiligen Schritts, und Fig. 2B ist eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht eines Spitzenendes eines Höckers in dem in Fig. 1B dargestellten Schritt, verfügbar gemacht zum Erläutern des jeweiligen Schritts;

[0017] Fig. 3A, 3B, 3C und 3D sind jeweilige vergrößerte Teilquerschnittsansichten eines Spitzenendes eines Höckers in den jeweiligen Schritten des ersten Ausführungsbeispiels, verfügbar gemacht zum Erläutern der jeweiligen Schritte;

[0018] Fig. 4A, 4B und 4C sind jeweilige vergrößerte Teilquerschnittsansichten eines Spitzenendes eines Höckers in den jeweiligen Schritten eines Vergleichsbeispiels, verfügbar gemacht zum Erläutern der jeweiligen Schritte;

[0019] Fig. 5A, 5B und 5C sind Darstellungsansichten, verfügbar gemacht zum Erläutern der jeweiligen Schritte, in welchen ein Spitzenende eines Höckers jeweils während des Gebrauchs verschlissen wird;

[0020] Fig. 6A, 6B und 6C sind jeweilige teilweise vergrößerte Ansichten eines Spitzenendes eines Höckers, verfügbar gemacht zum Erläutern der jeweiligen Schritte, dargestellt in Fig. 5A, 5B und 5C, in welchen das Spitzenende des Höckers durch Benutzung verschlissen wird;

[0021] Fig. 7 ist eine Teilquerschnittsansicht eines Beispiels eines Sockels für eine Halbleitervorrichtung, ausge-

stattet mit einem Kontaktblatt, auf welches ein erstes und ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wiederherstellbearbeitungsverfahrens einer Elektrode angewandt werden;

5 [0022] Fig. 8 ist eine schematische Teilquerschnittsansicht einer Struktur einer Trägereinheit in dem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel;

[0023] Fig. 9 ist eine Draufsicht des in Fig. 8 dargestellten Ausführungsbeispiels;

10 [0024] Fig. 10A, 10B und 10C sind jeweilige vergrößerte Teilquerschnittsansichten eines wesentlichen Abschnitts, verfügbar gemacht zum Erläutern der jeweiligen Schritte in einem zweiten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wiederherstellbearbeitungsverfahrens einer Elektrode;

15 [0025] Fig. 11A, 11B und 11C sind jeweilige vergrößerte Teilquerschnittsansichten eines Abschnitts, dargestellt in Fig. 10A, 10B und 10C;

[0026] Fig. 12A ist ein Explosionsblockdiagramm einer Struktur eines Beispiels eines weiteren Trägergehäuses und Basiselements, verwendet in dem ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wiederherstellungsbearbeitungsverfahrens einer Elektrode, und Fig. 12B ist ein Blockdiagramm einer Struktur einer Trägereinheit mit dem Trägergehäuse in Fig. 12A;

25 [0027] Fig. 13A ist ein Explosionsblockdiagramm einer Struktur eines Beispiels eines weiteren Trägergehäuses und Basiselements, verwendet in dem ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wiederherstellungsbearbeitungsverfahrens einer Elektrode, und Fig. 13B ist ein Blockdiagramm einer Struktur einer Trägereinheit mit dem Trägergehäuse in Fig. 13A;

[0028] Fig. 14A ist ein Explosionsblockdiagramm eines Beispiels eines weiteren Trägergehäuses und Basiselements, verwendet in dem ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wiederherstellungsbearbeitungsverfahrens einer Elektrode; und Fig. 14B ist ein Blockdiagramm einer Struktur einer Trägereinheit mit dem Trägergehäuse in Fig. 14A.

35 [0029] Fig. 15 ist eine Querschnittsansicht einer Struktur einer Trägereinheit zusammen mit einem Transferplattenfixierkopf, verwendet in einem dritten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wiederherstellungsbearbeitungsverfahrens einer Elektrode;

[0030] Fig. 16 ist eine Draufsicht des in Fig. 15 dargestellten Ausführungsbeispiels;

45 [0031] Fig. 17 ist ein Explosionsblockdiagramm einer Struktur des Trägergehäuses und der Trägereinheit; dargestellt in Fig. 15; und

[0032] Fig. 18A, 18B ist ein Blockdiagramm der Gesamtstruktur einer Gleitvorrichtung, verwendet in dem dritten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wiederherstellungsbearbeitungsverfahrens einer Elektrode.

Genaue Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

55 [0033] Fig. 7 zeigt einen Sockel für eine Halbleitervorrichtung, ausgestattet mit einer Verbindungselektrodenplatte, auf welche ein erstes, zweites und drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wiederherstellungsbearbeitungsverfahrens einer Elektrode, welche unten beschrieben sind, angewandt werden.

[0034] Bei dem Sockel für die Halbleitervorrichtung, dargestellt in Fig. 7, wird ein Test für eine elektrische Charakteristik der Halbleitervorrichtung, genauer ein Voralterungstest bzw. Burn-In-Test, durchgeführt. Der Sockel für die Halbleitervorrichtung umfasst eine Trägereinheit 40 zum Aufnehmen eines Nacktchip als eine Halbleitervorrichtung und einen IC-Sockel 30 zum abnehmbaren Montieren der

Trägereinheit 40 darin.

[0035] Der IC-Sockel 30 ist hauptsächlich aufgebaut aus einem Körperabschnitt 32 mit einem Aufnahmeabschnitt zum Aufnehmen der Trägereinheit 40 darin, angeordnet auf einer Leiterplatte 38 zum Eingeben eines Testsignals in den Nacktchip und Ausgeben eines getesteten Ausgangssignals aus dem Nacktchip, einer Kontaktgruppe 34, vorgesehen im Körperabschnitt 32, bestehend aus einer Vielzahl von Kontakten, welche elektrisch zu verbinden sind mit den jeweiligen Kontaktstellen eines Kontaktblatts als eine Verbindungselektrodenplatte, unten beschrieben, welche ein Element der Trägereinheit 40 ist, und einem Abdeckungselement 36, welches geeignet ist, nach oben und nach unten relativ zum Körperabschnitt 32 bewegt zu werden, zum selektiven elektrischen Verbinden der jeweiligen Kontaktabschnitte der Kontaktgruppe 34 mit den jeweiligen Kontaktstellen des Kontaktblatts.

[0036] Der Körperabschnitt 32, welcher in einem harzartigen Material geformt ist, ist angeordnet an einer vorbestimmten Position in Übereinstimmung mit dem Elektrodenabschnitt der Leiterplatte 38. Wie dargestellt in Fig. 7, hat der Körperabschnitt 32 einen Aufnahmeabschnitt 32A zum Aufnehmen der Trägereinheit 40. Der Aufnahmeabschnitt 32A ist definiert durch den Innenumfang einer unteren Basis 32a in Eingriff mit einem unteren Abschnitt des Basisabschnitts der Trägereinheit 40, unten beschrieben, und den Innenumfang einer oberen Basis 32b angrenzend an die untere Basis 32a und in Eingriff mit einem oberen Abschnitt des Basisabschnitts. In der unteren Basis 32a wird die Kontaktgruppe 34 getragen. In der unteren Basis 32a und der oberen Basis 32b sind Schlitzes SL zum Einfügen und Aufnehmen der jeweiligen Kontakte 34ai ($i = 1$ bis n ; n ist eine positive Ganzzahl) mit der Kontaktgruppe 34 ausgebildet.

[0037] Der Kontakt 34ai ($i = 1$ bis n ; $n =$ ist eine positive Ganzzahl), bestehend aus einem Blech, ist aufgebaut aus einem Anschlussabschnitt 34T in Presspassung in der unteren Basis 32a, einem festen Kontaktabschnitt 34f angrenzend an den Anschlussabschnitt 34T und elektrisch verbunden mit der Kontaktstelle des Kontaktblatts von einer unteren Seite, einem elastischen bewegbaren Kontaktabschnitt 34m angrenzend an den Anschlussabschnitt 34T und elektrisch mit der Kontaktstelle des Kontaktblatts von einer oberen Seite verbunden, und einem Abschnitt in Eingriff 34e, wahlweise eingriffsfähig mit einer Schrägfläche des Abdeckungselements 36, unten beschrieben, zum Bewegen in Drehrichtung des bewegbaren Kontaktabschnitts 34m in der Richtung, welche sich weg bewegt von dem festen Kontaktabschnitt 34f. Der in Eingriff befindliche Abschnitt 34e zweigt ab von einem proximalen Ende des bewegbaren Kontaktabschnitts 34m und erstreckt sich hin zum Abdeckungselement 36.

[0038] In Fig. 7 sind jeweilige Kontakte 34ai angeordnet in der generell vertikalen Richtung zu einer Papierfläche in einem gegebenen Abstand in Übereinstimmung mit den jeweiligen Kontaktstellen des Kontaktblatts 44. Es sei darauf hingewiesen, dass lediglich eine Kontaktgruppe 34 dargestellt ist in Fig. 7, bei vier Kontaktgruppen 34, welche vier Seiten des Aufnahmeabschnitts 32A umgeben.

[0039] Das Abdeckungselement 36, geformt in harzartigem Material, hat eine Öffnung 36a zum Ermöglichen eines Hindurchtretens der Trägereinheit 40 dadurch hindurch. Ein Rahmenabschnitt, welcher eine Umfangskante der Öffnung 36a bildet, wird getragen zur Aufwärts- und Abwärtsbewegung durch (nicht dargestellte) Schenkel, geführt durch eine (nicht dargestellte) Vertiefung, vorgesehen auf dem Außenumfang des Körperabschnitts. Es sei darauf hingewiesen, dass das Abdeckungselement 36 vorgespannt wird durch ein nicht dargestelltes Federelement, so dass es sich weg vom

Körperabschnitt 32 befindet. An einem unteren Ende der jeweiligen Seite des Rahmenabschnitts ist jeweils ein Schrägflächenabschnitt 36s ausgebildet, welcher in Eingriff ist mit einem Spitzenende des in Eingriff befindlichen Abschnitts 34e des jeweiligen Kontakts 34ai, wenn das Abdeckungselement 36 zu einer vorbestimmten Position gesenkt wird, wie dargestellt durch eine Strichpunktlinie in Fig. 7, und den bewegbaren Kontaktabschnitt 34m in Drehrichtung bewegt, so dass er sich weg von dem festen Kontaktabschnitt 34f entgegen der Federkraft davon befindet.

[0040] Wenn die Trägereinheit 40, welche unten beschrieben ist, angebracht ist am Aufnahmeabschnitt 32A des Körperabschnitts 32 des IC-Sockels 30, bewegt sich der jeweilige bewegbare Kontaktabschnitt 34m in der Kontaktgruppe 34 rückwärts relativ zum Aufnahmeabschnitt 32A, um in Bereitschaft zu sein, durch Schieben nach unten des Abdeckungselements 36 bei einer vorbestimmten Distanz, und wird in einem Wartezustand gehalten. Anschließend wird die Trägereinheit 40 in den Aufnahmeabschnitt 32A von oben durch die Öffnung 36a gebracht und an einer vorbestimmten Position angeordnet. Zu diesem Zeitpunkt wird der feste Kontaktabschnitt 34f in Kontakt gebracht mit der unteren Fläche der Kontaktstelle des Kontaktblatts 44 in der Trägereinheit 40.

[0041] Als nächstes wird, wenn das Abdeckungselement 36 aus dem aufrechterhaltenen Zustand freigegeben wird, das Abdeckungselement 36 einer Aufwärtsbewegung durch die resultierende Kraft der Wiederherstellkraft des oben erwähnten Federkörpers und die Federkraft des in Eingriff befindlichen Abschnitts 34e des jeweiligen Kontakts 34ai unterzogen. Zu diesem Zeitpunkt kehrt der jeweilige bewegbare Kontaktabschnitt 34m der Kontaktgruppe 34 zurück von der oben erwähnten Warteposition zur Ursprungsposition und wird in Kontakt gebracht mit der oberen Fläche der Kontaktstelle des Kontaktblatts 44 in der Trägereinheit 40. Dadurch werden, wie dargestellt in Fig. 7, die jeweiligen Kontaktstellen des Kontaktblatts 44 elektrisch verbunden mit der Kontaktgruppe 34.

[0042] Wie dargestellt in Fig. 8, umfasst die Trägereinheit 40 ein Trägergehäuse 46 mit einem Aufnahmeabschnitt 46A zum Aufnehmen eines Nacktchips 60, wobei das Kontaktblatt 44, angeordnet über ein elastisches Blatt 58 auf einem Basiselement 42, einen Boden des Aufnahmeabschnitts 46A in dem Trägergehäuse 46 bildet, eine Druckabdeckung 52 mit einem Druckkörper 56 zum Drücken einer Elektrodengruppe des Nacktchips 60 auf Höcker 44B des Kontaktblatts 44, und eine Verriegelungsvorrichtung 50 (siehe Fig. 7) zum wahlweisen Halten der Druckabdeckung 52 am Trägergehäuse 46.

[0043] Wie dargestellt in Fig. 8, umfasst die Druckabdeckung 52 einen Druckkörper 56 mit einer Pressfläche 56a, welche in Kontakt zu bringen ist mit der oberen Fläche des Nacktchips 60, einen Abdeckungskörper 64 zum Aufnehmen eines proximalen Abschnitts des Druckkörpers 56 und eine Vielzahl von Federn 54, angeordnet in einem Raum zwischen der jeweiligen Vertiefung im proximalen Abschnitt des Druckkörpers 56 und einer verhältnismäßig tiefen Vertiefung im Abdeckungskörper 64 gegenüber der früheren Vertiefung, zum Vorspannen des Druckkörpers 56 hin zum Nacktchip 60.

[0044] Der Nacktchip 60 von generell rechteckiger Form hat eine vorbestimmte Elektrodengruppe auf einer unteren Fläche gegenüber den Höckern 44B des Kontaktblatts 44. Es sei darauf hingewiesen, dass in Fig. 8 lediglich zwei der Vielzahl von Höckern 44B typisch dargestellt sind in einer im Verhältnis übertriebenen Weise.

[0045] Der proximale Abschnitt des Druckkörpers 56 wird eingefügt in eine verhältnismäßig flache und breite

Vertiefung im Abdeckungskörper 64 in einer bewegbaren Weise. An einem Ende des proximalen Abschnitts des Druckkörpers 56 sind eine Vielzahl von Nasen 56n, welche in Eingriff zu bringen sind mit Nasen, die an einem unteren Ende des Abdeckungskörpers 64 vorgesehen sind, gegenüberliegend zueinander ausgebildet. Dadurch wird der Druckkörper 56 gehalten durch den Abdeckungskörper 64, während er vorgespannt wird durch eine Federkraft der Feder 54.

[0046] Der Abdeckungskörper 64 hat einen Ansatz 64p an jedem von gegenüberliegenden Enden davon, welcher in Eingriff zu bringen ist mit einem Hakenelement 48A bzw. 48B in der Verriegelungsvorrichtung 50. Die Ansätze 64p haben Schrägflächen 64ps zum Drücken der Hakenelemente 48A und 48B weg voneinander durch den Eingriff mit den Schrägflächen an Spitzenenden der Hakenelemente 48A und 48B, wenn die Druckabdeckung 52 montiert ist.

[0047] Die Verriegelungsvorrichtung 50 umfasst die Hakenelemente 48A und 48B, getragen an den gegenüberliegenden Enden des Trägergehäuses 46 in einer drehbaren Weise, zum Halten des Abdeckungskörpers 64, eine Schraubentorsionsfeder 66 zum Vorspannen jedes der Hakenelemente 48A und 48B in der durch einen Pfeil in Fig. 7 dargestellten Richtung zum Eingriff desselben mit dem Ansatz 64p, und einen Stift 68 zum Tragen der Schraubentorsionsfeder 66.

[0048] An jedem von gegenüberliegenden Enden des Trägergehäuses 46 ist ein Führungsabschnitt 46g ausgebildet zum Führen des Außenumfangs eines unteren Abschnitts des Abdeckungskörpers 64, wenn die Druckabdeckung 52 montiert wird. Auf dem Umfang des Führungsabschnitts 46g wird jedes von gegenüberliegenden Enden des Stifts 68 getragen.

[0049] Wie dargestellt in Fig. 8 und 9, hat das Kontaktblatt 44 eine Vielzahl von Höckern 44B in einem Substrat 44M, angeordnet in Übereinstimmung mit der Elektrodengruppe des Nacktchips 60, welche in Kontakt zu bringen ist mit den Höckern. Es sei darauf hingewiesen, dass in Fig. 9 von der Vielzahl von Höckern 44B im Kontaktblatt 44 mehrere von diesen typischerweise dargestellt sind in einer im Verhältnis übertriebenen Weise.

[0050] Der jeweilige Höcker 44B ist ausgebildet durch Plattieren einer Fläche aus Kupfer, welches ein Basismaterial mit Nickel und Gold ist. Ein Spitzenende des jeweiligen Höckers 44B steht lediglich in einer vorbestimmte Höhe aus der Oberfläche des Substrats 44M vor. Das Substrat 44M besteht beispielsweise aus Polyimidharz (mit einem linearen Ausdehnungskoeffizienten von $35 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$), welches ein Film mit einer Dicke von etwa 40 μm ist.

[0051] Der jeweilige Höcker 44B ist verbunden mit einer Kontaktstelle 44p über eine leitfähige Schicht 44c, welche gebildet ist aus einer Kupferfolie, wie dargestellt in Fig. 9. Die Kontaktstelle 44p ist ausgebildet an jedem von gegenüberliegenden Enden des Substrats 44M, welche aus dem Basiselement 42 nach außen vorstehen, wie dargestellt in Fig. 7.

[0052] Dabei wird ein Bereich in dem Kontaktblatt 44, in welchem die Vielzahl von Höckern 44B ausgebildet ist, derart getragen, dass er relativ zur Fläche des Basiselements 42 parallel dazu relativ in einem vorbestimmten Bereich beweglich ist.

[0053] Bei einer derartigen Struktur wird, wenn der Nacktchip 60 in der Trägereinheit 40 montiert ist, die Elektrodengruppe des Nacktchips 60 zuerst positioniert auf die jeweiligen Höcker 44B des Kontaktblatts 44, so dass die Elektrodengruppe des Nacktchips 60 in Kontakt gebracht wird mit den jeweiligen Höckern 44B. Dann wird die Druckabdeckung 52 eingefügt in den Aufnahmeabschnitt

46A des Trägergehäuses 46. Zu diesem Zeitpunkt werden Spitzenenden der Hakenabschnitte 48A und 48B der Verriegelungsvorrichtung 50 in Drehrichtung entgegen der Vorspannkraft der Schraubentorsionsfeder 66 durch die Wirkung der Schrägfläche 64p des Abdeckungskörpers 64 in der Druckabdeckung 52 weg voneinander bewegt. Ferner wird, während die Außenumfangsfläche des Abdeckungskörpers 64 geführt wird durch die Innenfläche des Führungsabschnitts 46g, die Druckfläche 56a des Druckkörpers 56 auf die obere Fläche des Nacktchips 60 entgegen der Vorspannkraft der Feder 54 gedrückt.

[0054] Anschließend werden die Hakenelemente 48A und 48B in Drehrichtung bewegt durch die Vorspannung der Schraubentorsionsfeder 66, so dass die Spitzenenden davon nahe beieinander sind, und in Eingriff mit den Ansätzen 64p des Abdeckungskörpers 64 gebracht. Folglich wird die Druckabdeckung 52 durch das Trägergehäuse 46 gehalten.

[0055] In einem Zustand, in welchem die Trägereinheit 40 montiert ist am Aufnahmeabschnitt 43A, wie oben beschrieben, wird ein Test am Nacktchip 60 in einer vorbestimmten Atmosphäre durchgeführt.

[0056] Bei einem derartigen Test werden die oben erwähnte Trägereinheit 40 und das oben erwähnte Kontaktblatt 44 wiederholt für eine vorbestimmte Anzahl von frischen Nacktchips, welche darauf montiert sind, verwendet.

[0057] Vor einer Verwendung für einen derartigen Test hat jeder unbenutzte Höcker 44B ursprünglich eine generell konische Form, wie dargestellt in Fig. 5A in vergrößertem Maßstab. Am obersten Ende des Höckers 44B ist eine Mikrounregelmäßigkeit 44a ausgebildet auf der Gesamtheit der Fläche davon, wie dargestellt in Fig. 6A in vergrößertem Maßstab.

[0058] Als nächstes wird, wenn das Kontaktblatt 44 für einen Test verwendet wird, das oberste Ende des Höckers 44B in Kontakt gebracht mit der Elektrodenfläche des Nacktchips 60 bei einem vorbestimmten Druck mit einem vorbestimmten Betrag, welcher zusammengedrückt wird, wie dargestellt in Fig. 5B und 6B.

[0059] Anschließend wird durch wiederholtes Verwenden eines Kontaktblatts 44 für eine vorbestimmte Anzahl von Nacktchips 60 das oberste Ende des Höckers 44B', welches in dieser Weise verwendet wird, zusammengedrückt, so dass es von generell trapezartiger Form mit einer Planfläche ist, wie vergrößert dargestellt in Fig. 5C und 6C. Die glatte Planfläche 44fs eines derartigen Höckers 44B' hat keinerlei Mikrounregelmäßigkeiten, wie dargestellt in Fig. 6A.

[0060] Dementsprechend könnte, wenn ein Kontaktblatt 44 mit der vorbestimmten Häufigkeit oder mehr ohne Auswechseln desselben verwendet wurde, ein Fall eintreten, in welchem der elektrische Kontakt zwischen dem Kontaktblatt 44 und dem Nacktchip 60 unzuverlässig wird.

[0061] Um ein solches Problem zu lösen, wird gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wiederherstellbearbeitungsverfahrens einer Elektrode eine Transferplatte 10 mit einer vorbestimmten Dicke, wie in Fig. 1A dargestellt, vorbereitet. Die Transferplatte 10 ist hergestellt aus Kaltwerkzeugstahl (japanische Industriestandards SKS, SKD), plattiert mit Chrom als Oberflächenbehandlung (mit einem linearen Ausdehnungskoeffizienten von etwa $11,5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$), und hat eine Unregelmäßigkeit von einer vorbestimmten Rauigkeit auf mindestens einer Transferfläche 10s, wie vergrößert dargestellt in Fig. 2A.

[0062] Zuerst wird das Kontaktblatt 44, von welchem der Höcker 44B' verschlissen ist, angeordnet wie dargestellt in Fig. 1A, und die oben erwähnte Trägereinheit 40, auf welcher die Transferplatte 10 anstelle des Nacktchips 60 angebracht ist, wird angeordnet in einem Konstanttemperaturbad 12 zum Aufrechterhalten der Raumtemperatur auf einem

vorbestimmten Wert. Das Konstanttemperaturbad 12 ist ausgestattet mit einem Temperaturregler, welcher in der Lage ist, die Raumtemperatur verschieden einzustellen.

[0063] Dann wird die Transferplatte 10 angeordnet auf einer gemeinsamen Ebene, gebildet aus einer Vielzahl von Planflächen 44fs, so dass eine Transferfläche 10s davon in Kontakt gebracht wird mit verschlissenen Planflächen 44fs der jeweiligen Höcker 44B' im Konstanttemperaturbad 12. So wird die Transferplatte 10 getragen durch die Planflächen 44fs von einer Vielzahl von Höckern 44B'. Gleichzeitig wird die Transferplatte 10s auf die Vielzahl von Höckern 44B' bei einem vorbestimmten Druck in der durch einen Pfeil F in Fig. 1A dargestellten Richtung gedrückt durch eine Vorspannkraft der Feder 54 über den Druckkörper 56, wie oben beschrieben. Dieser Druck ist beispielsweise festgelegt auf einen Wert in einem Bereich von etwa 1 bis 100 g pro einem Höcker 44B'. Gemäß den Untersuchungen der vorliegenden Erfinder existiert, wenn der Druck kleiner ist als etwa 1 g pro einem Höcker 44B', kaum eine Wiederherstellwirkung, während dann, wenn 100 g pro einem Höcker 44B' überschritten werden, die vorstehende Höhe des Höckers 44B' zu klein wird im Vergleich mit einem Standardwert. Außerdem wird in letzterem Fall aufgrund der Tatsache, dass sich gezeigt hat, dass das Zusammendrücken der Spitzenenden des Höckers 44B' verhältnismäßig groß wird und somit die Elektrode der getesteten Vorrichtung beschädigt wird, der Druck ausgewählt aus dem oben erwähnten Bereich von beispielsweise etwa 1 bis 100 g pro einem Höcker 44B'.

[0064] Fig. 3B zeigt das Spitzenende des Höckers 44B' in vergrößertem Maßstab, unmittelbar nachdem die Transferfläche 10s in Kontakt gebracht wurde mit der Planfläche 44fs und gedrückt wurde. Daher wird, wie aus Fig. 3B ersichtlich, das Spitzenende des Höckers 44B' gedrückt durch die Unregelmäßigkeit 10a der Transferplatte 10, um eine verhältnismäßig raue Unregelmäßigkeit 44ps aufzuweisen.

[0065] Dann wird die Temperatur im Konstanttemperaturbad 12 erhöht beispielsweise von einem Standardzustand auf einen Bereich von 80 bis 150°C und bei dieser Temperatur für nicht weniger als 5 Minuten aufrechterhalten. In dieser Hinsicht ist die Temperatur im Konstanttemperaturbad 12 und die Zeitspanne zum Aufrechterhalten dieser Temperatur vorzugsweise festgelegt auf etwa 15 Minuten bei 150°C.

[0066] Dementsprechend erfolgt, wenn die Transferplatte 10 und das Kontaktblatt 44 sich in der durch einen Pfeil E in Fig. 1A dargestellten Richtung mit ansteigender Raumtemperatur ausdehnen, eine Ausdehnung des Kontaktblatt 44, welche stärker ist als die Ausdehnung der Transferplatte 10, entgegen der wechselseitigen Reibungskraft zwischen der Unregelmäßigkeit 44ps und der Transferfläche 10s, dargestellt in Fig. 3B, da der lineare Wärmeausdehnungskoeffizient des Substrats 44M derart festgelegt ist, dass er größer ist als der lineare Ausdehnungskoeffizient der Transferplatte 10, wie oben beschrieben. Folglich wird die Fläche, auf welcher die Unregelmäßigkeit 44ps ausgebildet ist, weiter aufgeraut durch das relative Gleiten von etwa mehreren zehn µm des Kontaktblatts 44 und des Höckers 44B' zu der Mikrounregelmäßigkeit 10a auf der Transferfläche 10s, was zu einer feineren Unregelmäßigkeit 44ms auf der Fläche des Höckers, wie dargestellt in Fig. 3C, führt.

[0067] Anschließend wird das Kontaktblatt 44" mit dem Höcker 44B", welcher der Wiederherstellbehandlung unterzogen wurde, von der Trägereinheit 40 entfernt, wie dargestellt in Fig. 1B.

[0068] So wird, wie dargestellt in Fig. 2B und 3D in vergrößertem Maßstab, eine verhältnismäßig feine Unregelmäßigkeit 44ms gebildet in der obersten Endfläche 44es des Höckers 44B " in Übereinstimmung mit dem Drücken und

dem Gleiten der Mikrounregelmäßigkeit 10a der Transferfläche 10s in der Transferplatte 10 ohne Anwenden eines verhältnismäßig großen Drucks.

[0069] Wie oben beschrieben, wird aufgrund der Tatsache, dass der Höcker 44B durch die Erwärmung leicht verformbar ist, die Ausbildung der obigen Unregelmäßigkeit weiter erleichtert.

[0070] Fig. 4A, 4B und 4C zeigen die jeweiligen Schritte zur Bearbeitung des Höckers 44B' in einem Vergleichsbeispiel, geprüft durch die vorliegenden Erfinder.

[0071] In diesem Vergleichsbeispiel wird bei der Wiederherstellbehandlung der Elektrode das Kontaktblatt 44 mit dem verschlissenen Höcker 44B', wie dargestellt in vergrößertem Maßstab in Fig. 4A, ähnlich wie beim obigen Ausführungsbeispiel angeordnet in der Trägereinheit 40 wie beim oben beschriebenen Ausführungsbeispiel, und die Transferplatte 10 wird allein montiert anstelle des Nacktchip 60, ohne erwärmt zu werden.

[0072] Bei diesem Vergleichsbeispiel wird der Höcker 44B' gedrückt durch die Transferplatte 10 bei einem vorbestimmten Druck in der durch einen Pfeil F in Fig. 1A dargestellten Richtung durch die Vorspannung der Feder 54 über den Druckkörper 56. Fig. 4B zeigt das Spitzenende des Höckers 44BC in vergrößertem Maßstab, unmittelbar nachdem die Transferfläche 10s in Kontakt gebracht wurde mit der Planfläche 44fs und dadurch gedrückt wurde. Dadurch wird, wie ersichtlich aus Fig. 4B, das Spitzenende des Höckers 44BC gedrückt durch die Unregelmäßigkeit 10a der Transferplatte 10, und eine verhältnismäßig raue Unregelmäßigkeit 44ps wird gebildet.

[0073] Als nächstes wird das Kontaktblatt mit dem wiederhergestellten Höcker 44BC von der Trägereinheit entfernt.

[0074] So wird, wie dargestellt in Fig. 4C in vergrößertem Maßstab, eine verhältnismäßig raue Unregelmäßigkeit 44ps gebildet in der obersten Endfläche des Höckers 44BC in Übereinstimmung mit der Mikrounregelmäßigkeit 10a der Transferfläche 10s in der Transferplatte 10.

[0075] Folglich wurde bestätigt, dass die verhältnismäßig feine Unregelmäßigkeit 44ms, wie sie erhalten wird durch das erste Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, nicht erhalten werden kann durch das Verfahren gemäß dem Vergleichsbeispiel.

[0076] Außerdem wird bei der vorliegenden Erfindung die Feilwirkung erhalten in der Verbindungsfläche des Höckers 44B durch das relative Gleiten zwischen der oben erwähnten Transferfläche 10s und dem Höcker 44B. Ferner ist es im Vergleich zu einem Fall, in welchem der Transfer lediglich durch die Drückwirkung ausgeführt wird, möglich, die feinere Unregelmäßigkeit sicher auszubilden.

[0077] Fig. 10A, 108 und 100 zeigen schematisch die jeweiligen Schritte im zweiten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wiederherstellbearbeitungsverfahrens einer Elektrode.

[0078] Ein Kontaktblatt 80, welches bei dem in Fig. 10A bis 100 dargestellten Ausführungsbeispiel verwendet wird, hat eine Vielzahl von Höckern 84B, angeordnet in einem Substrat 84M in Übereinstimmung mit einer Elektrodengruppe eines Nacktchips 60, welche damit elektrisch zu verbinden ist, wie dargestellt in Fig. 10A. Ein Spitzenende des jeweiligen Höckers 84B steht vor mit einer vorbestimmten Höhe aus der Oberfläche des Substrats 84M. Eine Mikrounregelmäßigkeit 84a ist ausgebildet über der Gesamtheit der Fläche des Spitzenendes davon, wie dargestellt in Fig. 11A in vergrößertem Maßstab.

[0079] Der jeweilige Höcker 84B ist elektrisch verbunden mit einer (nicht dargestellten) Kontaktstelle über eine leitfähige Schicht 84C, welche aus einer Kupferfolie gebildet ist.

Die Kontaktstelle ist ausgebildet an jedem der gegenüberliegenden Enden des Substrats 84M, vorstehend aus jedem der gegenüberliegenden Enden des Basiselements 42. Der jeweilige Höcker 84B ist gebildet aus einem Material, in welchem Gold (mit einer Knoop-Härte in einem Bereich von 80 bis 200) oder Kupfer (mit einer Knoop-Härte in einem Bereich von 250 bis 320) verwendet wird als ein Basismaterial und gleichmäßig gemischt ist mit vorbestimmten kristallinen Materialien 86, um eine generell konische Form aufzuweisen.

[0080] Wenn das Basismaterial Gold ist, besteht das Kristallteilchen 86 aus Palladium (Pd), um einen Durchmesser etwa in einem Bereich von 2 bis 3 μm aufzuweisen, und hat eine Härte größer als diejenige von Gold und eine verhältnismäßig hohe elektrische Leitfähigkeit, und der Gehalt davon liegt etwa im Bereich von 12 bis 20 Vol.-%.

[0081] Wenn das Basismaterial Kupfer ist, besteht das Kristallteilchen 86 aus Nickel (Ni), um einen Durchmesser etwa in einem Bereich von 2 bis 3 μm aufzuweisen, welches eine Härte größer als diejenige von Kupfer und eine relativ hohe elektrische Leitfähigkeit aufweist, und der Gehalt davon liegt etwa in einem Bereich von 15 bis 20 Vol.-%.

[0082] Das Substrat 84M besteht beispielsweise aus einem Polyimidharz (mit einem linearen Ausdehnungskoeffizienten von $35 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$), um ein Film von etwa 40 μm Dicke zu sein.

[0083] Bei der Wiederherstellbehandlung des Höckers 84B als eine Elektrode eines derartigen Kontaktblatts 80 wird, während ein Kontaktblatt 80 angeordnet wird in der oben erwähnten Trägereinheit 40, das Spitzenende des Höckers 84B wiederholt in Kontakt gebracht mit den Nacktchips 60 während der Verwendung, wobei die Verbindungsfläche des Spitzenendes des Höckers 84B automatisch wiederhergestellt wird. Dementsprechend werden der Druckschritt und der Erwärmungsschritt der Transferplatte 10, verwendet beim ersten Ausführungsbeispiel, unnötig.

[0084] Das heißt, wenn das Kontaktblatt 80 in der Trägereinheit 40 einem Test unterzogen wird, wird das oberste Ende des Höckers 84B in Kontakt gebracht mit der Elektrodenfläche des Nacktchips 60 bei einem vorbestimmten Druck und einem vorbestimmten Betrag, um welchen ein Zusammendrücken erfolgt, wie dargestellt in Fig. 10 B und 11B in vergrößertem Maßstab.

[0085] Anschließend wird, während das eine Kontaktblatt 80 wiederholt verwendet wird zum Testen einer vorbestimmten Anzahl von Nacktchips 60, das oberste Ende des jeweiligen Höckers 84' zusammengedrückt zu einer generell trapezartigen Form mit einer generell planen Fläche, wie dargestellt in Fig. 10C und 11C in vergrößertem Maßstab. Ein Teil der Vielzahl von kristallinen Materialien 86, enthalten im Basismaterial, wird freigelegt auf der Spitzenendfläche 84fs eines derartigen Höckers 84B', wie dargestellt in Fig. 11C, durch den Verschleiß des Basismaterials, um eine Mikrounregelmäßigkeit auszubilden.

[0086] Dementsprechend wird eine frische Fläche mit einer Mikrounregelmäßigkeit automatisch ausgebildet auf der obersten Endfläche des jeweiligen Höckers 84B' bei Verschleiß des Basismaterials am obersten Ende des Höckers 84B'.

[0087] In der Trägereinheit 40, welche verwendet wird im ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wiederherstellbearbeitungsverfahrens einer Elektrode, wird ein Abschnitt im Kontaktblatt 44, in welchem eine Vielzahl von Höckern 44B ausgebildet ist, derart getragen, dass er beweglich relativ zur Fläche des Basiselements 42 in einem vorbestimmten Bereich ist.

[0088] Jedoch muss die Trägereinheit 40 nicht notwendigerweise eine derartige Struktur aufweisen, sondern kann

Strukturen aufweisen, welche dargestellt sind in Fig. 12A, 12B bis Fig. 14A, 14B.

[0089] In Fig. 12A umfasst die Trägereinheit ein Trägergehäuse 47 mit einem Aufnahmeabschnitt 47A zum Aufnehmen eines Nacktchips 60 oder einer Transferplatte 10, wobei das Kontaktblatt 45, angeordnet über ein elastisches Blatt 58 auf einem Basiselement 42, einen Boden des Aufnahmeabschnitts 47A im Trägergehäuse 47 bildet, eine Druckabdeckung 52 (siehe Fig. 8) mit einem Druckkörper 56 zum Drücken einer Elektrodengruppe des Nacktchips 60 oder der Transferplatte 10 auf Höcker 45B im Kontaktblatt 45, und eine Verriegelungsvorrichtung 49 zum wahlweisen Halten der Druckabdeckung 52 am Trägergehäuse 47. In dieser Hinsicht wird aufgrund der Tatsache, dass die Struktur der Druckabdeckung 52 und der Verriegelungsvorrichtung 49 dieselbe ist wie diejenige der Druckabdeckung und der Verriegelungsvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels, eine Erläuterung davon ausgelassen.

[0090] Das Trägergehäuse 47 ist geformt aus einem Material mit dem linearen Ausdehnungskoeffizienten, welcher größer ist als derjenige der oben erwähnten Transferplatte 10, wie etwa harzartiges Material. Vorzugsweise ist das harzartige Material Polyätherimid (mit dem linearen Ausdehnungskoeffizienten von $56 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$). Wie dargestellt in Fig. 12B, ist der Innenumfang des Aufnahmeabschnitts 47A des Trägergehäuses 47 ausgebildet zum Führen des Außenumfangs der Druckabdeckung 52 und platzierte die Abdeckung an einer vorbestimmten Position bei Anbringung der Druckabdeckung 52. Auf dem Boden des Aufnahmeabschnitts 47A des Trägergehäuses 47 sind vier Löcher 47a ausgebildet um eine Mittenöffnung 47b, in welche Befestigungselemente 51, welche unten beschrieben sind, eingesetzt werden.

[0091] Das Kontaktblatt 45 hat eine Vielzahl von Höckern 45B in einem Substrat 45M, angeordnet in Übereinstimmung mit der Elektrodengruppe des Nacktchips 60, welche elektrisch zu verbinden ist mit den Höckern. Ein Spitzenende des jeweiligen Höckers 45B steht vor aus der Oberfläche des Substrats 45M beispielsweise mit einer vorbestimmten Höhe. Der jeweilige Höcker 45B ist gebildet durch Platieren der Fläche aus Kupfer, welches ein Basismaterial davon mit Nickel und Gold ist. Das Substrat 44M besteht beispielsweise aus Polyimidharz (mit einem linearen Ausdehnungskoeffizienten von $35 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$), um einen Film von etwa 40 μm Dicke zu bilden.

[0092] Der jeweilige Höcker 45B wird verbunden mit einer Kontaktstelle 45p über eine leitfähige Schicht, welche gebildet ist aus einer Kupferfolie. Die Vielzahl von Kontaktstellen 44p sind gebildet an jedem von gegenüberliegenden Enden des Substrats 45M, welche aus dem Basiselement 43 vorstehen.

[0093] Das Kontaktblatt 45 hat Löcher 45a, in welche Befestigungselemente 51 um eine Vielzahl von Höckern 44B in Übereinstimmung mit den Löchern 47a des Trägergehäuses 47 eingesetzt werden.

[0094] Das Basiselement 43 ist geformt aus demselben Material wie das Trägergehäuse 47 und hat Löcher 43a in Übereinstimmung mit den Löchern 47a des Trägergehäuses 47 und den Löchern 45a des Kontaktblatts 45.

[0095] Eine der Aufgaben des elastischen Blatts 41, angeordnet direkt unter der Vielzahl von Höckern 44B des Kontaktblatts 45, ist das Ausgleichen der Änderung einer Kontaktkraft des Höckers 45B, bewirkt durch die Vorstehhöhe des jeweiligen Höckers 45B in derselben Weise wie bei dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel.

[0096] Wie dargestellt in Fig. 12B, ist das Befestigungselement 51 zum miteinander Befestigen des Trägergehäuses 47 und des Basiselements 43 während eines Dazwischenan-

ordnens des Kontaktblatts 45 zwischen diese beiden ist vorzugsweise beispielsweise ein Niet oder eine Kombination aus Schraube und Mutter.

[0097] Wenn eine derartige Trägereinheit verwendet wird, wird bei der Wiederherstellbehandlung des Höckers das Kontaktblatt 45 mit den verschlissenen Höckern zuerst darauf angeordnet, und die Trägereinheit, auf welcher die Transferplatte 10 montiert ist anstelle des Nackchips 60, wird in das Konstanttemperaturbad 12 gebracht, in welchem die Raumtemperatur auf einem vorbestimmten Wert gehalten wird.

[0098] Die Bedingung des Drucks wird bestimmt in derselben Weise wie bei dem vorhergehenden ersten Ausführungsbeispiel.

[0099] Dann steigt die Raumtemperatur im Konstanttemperaturbad 12 an von der Standardbedingung zu einem Bereich von 80 bis 150°C und wird bei dieser Temperatur für 5 Minuten oder länger gehalten. Die Temperatur im Konstanttemperaturbad 12 und die Zeitspanne zum Halten der Temperatur betragen vorzugsweise 150°C bzw. 15 Minuten.

[0100] So erfolgt, wenn sich die Transferplatte 10, das Basiselement 43, das Trägergehäuse 47 und das Kontaktblatt 45 mit der ansteigenden Raumtemperatur ausdehnen, eine Ausdehnung des Kontaktblatts 45, welche im Verhältnis größer ist als diejenige der Transferplatte 10, entgegen der wechselseitigen Reibungskraft zwischen der erstgenannten und der Transferplatte 10 ist, da der lineare Ausdehnungskoeffizient des Trägergehäuses 47 oder anderer derart festgelegt ist, dass er größer ist als derjenige der Transferplatte 10. Folglich werden aufgrund der Tatsache, dass der jeweilige Höcker 45B sich zusammen mit dem Kontaktblatt 45 in derselben Weise wie beim ersten Ausführungsbeispiel bewegt, Unregelmäßigkeiten mit einer feineren Oberflächenrauigkeit ausgebildet an einem Spitzenende des jeweiligen Höckers 45B.

[0101] Fig. 13A und 13B zeigen eine weitere Trägereinheit, welche verwendet wird bei einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wiederherstellbearbeitungsverfahrens einer Elektrode.

[0102] Während das Trägergehäuse 47 und das Basiselement 43 zusammen befestigt sind durch die Befestigungsvorrichtungen 51 während eines Dazwischenanordnens des Kontaktblatts 45 zwischen den beiden in der Trägereinheit, dargestellt in Fig. 12A und 12B, sind das Trägergehäuse 47 und das Basiselement 43 miteinander verbunden durch einen Klebstoff oder durch Schweißen während eines Dazwischenanordnens des Kontaktblatts 45 zwischen den beiden in der Trägereinheit, dargestellt in Fig. 13A und 13B. Dabei werden in Fig. 13A und 13B dieselben Bezugszeichen verwendet zum Bezeichnen derselben Elemente wie in Fig. 12A und 12B, und die Erläuterung davon wird ausgelassen.

[0103] Das Trägergehäuse 47 ist geformt aus einem Material mit dem linearen Ausdehnungskoeffizienten, welcher größer ist als derjenige der oben erwähnten Transferplatte 10, wie etwa aus einem harzartigen Material. Als das harzartige Material wird beispielsweise Polyätherimid (mit einem linearen Ausdehnungskoeffizienten von $56 \times 10^{-10}/^{\circ}\text{C}$) bevorzugt. Der Innenumfang des Aufnahmeabschnitts 47'B ist gebildet zum Führen des Außenumfangs der Druckabdeckung 52, um denselben an einer vorbestimmten Position, wie dargestellt in Fig. 13B, anzuordnen, wenn die Druckabdeckung 52 montiert ist. In der Bodenfläche des Aufnahmeabschnitts 47' des Trägergehäuses 47 ist eine Öffnung 47'b an einer Mitte davon ausgebildet.

[0104] Das Basiselement 43 ist geformt aus demselben Material wie das des Trägergehäuses 47 und hat vier Positionierstifte 43' P, jeweils in Übereinstimmung mit den Löchern 45a des Kontaktblatts 45. Der Positionierstift 43'P

steht vor aus der Fläche, auf welcher das elastische Blatt 41 angeordnet ist, mit einer vorbestimmten Länge, welche beispielsweise einer Dicke des Kontaktblatts 45 entspricht. Der Positionierstift 43'P bestimmt eine Relativposition des Kontaktblatts 45 zum Basiselement 43' und verschiebt das Kontaktblatt 45 in Übereinstimmung mit der Wärmeausdehnung bzw. Schrumpfung des Basiselements 43' in derselben Weise. Die Relativposition des Basiselements 43' zum Aufnahmeabschnitt 47' des Trägergehäuses 47 wird beim Schweißen bestimmt.

[0105] Auch bei diesem Ausführungsbeispiel erfolgt aufgrund der Tatsache, dass der lineare Ausdehnungskoeffizient des Basiselements 43', des Trägergehäuses 47' und des Kontaktblatts 45 derart ausgewählt ist, dass er größer ist als derjenige der Transferplatte 10, eine Ausdehnung des Kontaktblatts 45, welche größer ist als die Verlängerung der Transferplatte 10, entgegen der wechselseitigen Reibungskraft zwischen dem Kontaktblatt und der Transferfläche 10s. Folglich bewegt sich in derselben Weise wie beim ersten Ausführungsbeispiel der jeweilige Höcker 45B zusammen mit dem Kontaktblatt, und eine feinere Oberflächenrauigkeit wird gebildet an einem Spitzenende des jeweiligen Höckers 45B.

[0106] Fig. 14A und 14B zeigen eine weitere Trägereinheit, verwendet in einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wiederherstellbearbeitungsverfahrens einer Elektrode.

[0107] Das Trägergehäuse 47' und das Basiselement 43' mit den Positionierstiften 43'P werden zusammen verbunden während eines Dazwischenanordnens des Kontaktblatts 45 zwischen den beiden in der Trägereinheit, dargestellt in Fig. 13A und 13B. Hingegen sind in Fig. 14A und 14B ein Trägergehäuse 47'' mit Positionierstiften 47''P und einem Basiselement 43'' zusammen verbunden während eines Dazwischenanordnens des Kontaktblatts 45 zwischen den beiden. Hierbei werden in Fig. 14A und 14B dieselben Bezugszeichen verwendet zum Bezeichnen derselben Elemente in Fig. 12A und 12B, und eine Erläuterung davon wird ausgelassen.

[0108] Das Trägergehäuse 47'' ist geformt aus einem Material mit einem linearen Ausdehnungskoeffizienten, welcher größer ist als derjenige der oben erwähnten Transferplatte 10, wie etwa aus einem harzartigen Material. Vorzugsweise ist das harzartige Material Polyätherimid (mit einem linearen Ausdehnungskoeffizienten von $56 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$). Wie dargestellt in Fig. 14B, ist der Innenumfang des Aufnahmeabschnitts 47'' A des Trägergehäuses 47'' gebildet zum Führen des Außenumfangs der Druckabdeckung 52 und platzierte die Abdeckung an einer vorbestimmten Position, wenn die Druckabdeckung 52 montiert ist. Auf dem Boden des Aufnahmeabschnitts 47'' A des Trägergehäuses 47'' ist eine Öffnung 47''b ausgebildet an einer Mitte davon. Vier Positionierstifte 47''P stehen vor auf dem Außenumfang der Öffnung 47''. Der Positionierstift 47''P steht vor aus dem Boden mit einer vorbestimmten Länge, welche beispielsweise einer Dicke des Kontaktblatts 45 entspricht. Der Positionierstift 47''P bestimmt eine Relativposition des Kontaktblatts 45 zum Trägergehäuse 47'' und verschiebt das Kontaktblatt 45 in Übereinstimmung mit der Wärmeausdehnung bzw. Schrumpfung des Trägergehäuses 47'' in derselben Weise. Die Relativposition des Trägergehäuses 47'' zum Aufnahmeabschnitt 47'' des Trägergehäuses 47'' wird bestimmt beim Schweißen.

[0109] Das Basiselement 43'' ist gebildet aus demselben Material wie das des Trägergehäuses 47''.

[0110] Auch bei diesem Ausführungsbeispiel erfolgt aufgrund der Tatsache, dass der lineare Ausdehnungskoeffizient des Basiselements 43'', des Trägergehäuses 47'' und

des Kontaktblatts 45 derart ausgewählt ist, dass er größer ist als derjenige der Transferplatte 10, eine Ausdehnung des Kontaktblatts 45, welche größer ist als die Verlängerung der Transferplatte 10, entgegen der wechselseitigen Reibungskraft zwischen dem Kontaktblatt und der Transferfläche 10s. Folglich bewegt sich in derselben Weise wie beim ersten Ausführungsbeispiel der jeweilige Höcker 45B zusammen mit dem Kontaktblatt, und eine feinere Oberflächenrauigkeit wird gebildet an einem Spitzenende des jeweiligen Höckers 45B.

[0111] Fig. 15 und 16 zeigen eine Trägereinheit zusammen mit einem Transferplattenbefestigungskopf, verwendet in einem dritten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wiederherstellbearbeitungsverfahrens einer Elektrode.

[0112] Hierbei werden in Fig. 15 und 16 dieselben Bezugszeichen verwendet zum Bezeichnen derselben Elemente in Fig. 7 und 8, und eine Erläuterung davon wird ausgelassen. Ferner ist in Fig. 15 und 16 ein Zustand gezeigt, in welchem ein Teil von Bauelementen der Trägereinheit gehalten wird in der Trägereinheit, während die Druckabdeckung entfernt wird.

[0113] Als Teil der Trägereinheit, dargestellt in Fig. 15 und 17, umfasst die Trägereinheit ein Trägergehäuse 116 mit einem Aufnahmeabschnitt 116A zum Aufnehmen eines Nacktchips 60, wobei das Kontaktblatt 44, angeordnet über ein elastisches Blatt 110 auf einem Basiselement 108, einen Boden des Aufnahmeabschnitts 116A des Trägergehäuses 116 bildet, eine (nicht dargestellte) Druckabdeckung mit einem Druckkörper zum Drücken einer Elektrodengruppe des Nacktchips 60 auf Höcker 44B im Kontaktblatt 44, und eine Verriegelungsvorrichtung 116F zum wahlweisen Halten der Druckabdeckung auf dem Trägergehäuse 116.

[0114] Dabei hat die oben erwähnte Druckabdeckung, welche nicht dargestellt ist, dieselbe Struktur wie bei dem in Fig. 8 dargestellten Ausführungsbeispiel.

[0115] Die Verriegelungsvorrichtung 116F hat ein Haken-element an jedem der gegenüberliegenden Enden des Trägergehäuses 116, gehalten zur Drehung durch einen Stift, wie dargestellt in Fig. 7, zum Halten eines Endes der Druckabdeckung, und eine Schraubenfeder zum Vorspannen des Hakenelements in der Richtung eines Eingriffs mit dem Ende der Druckabdeckung.

[0116] Die Trägereinheit 106 hat einen Aufnahmeabschnitt 106 zum vorübergehenden Aufnehmen des Trägergehäuses 116 bei der Wiederherstellbearbeitung des Höckers 44B im Kontaktblatt 44. Wie dargestellt in Fig. 15 und 17, ist der Innenumfang des Aufnahmeabschnitts 106A, welcher nach oben öffnet, ausgebildet zum Eingriff mit einem Ende des Basiselements 108 zum Beschränken einer Position des Basiselements 108 relativ zum Basiselement 108.

[0117] Auf dem Umfang des Aufnahmeabschnitts 106A sind ein Paar von Verriegelungsvorrichtungen einander gegenüberliegend angeordnet zum lösbaren Halten des Trägergehäuses 116 der Trägereinheit, wie dargestellt in Fig. 16 und 17. Die Verriegelungsvorrichtung hat ein Haken-element 112 zum Halten des Umfangs des Aufnahmeabschnitts 116A im Trägergehäuse 116, und eine Schraubenfeder 114 zum Vorspannen des Hakenelements 112 in der Richtung zum Eingriff mit dem Umfang des Aufnahmeabschnitts 116A. Das Haken-element 112 wird getragen zur Drehung auf der Wand, welche den Aufnahmeabschnitt 106A in der Trägereinheit 106 definiert, durch einen Stift 118.

[0118] Das Haken-element 112 ist derart beschaffen, dass es dreht, wenn das Trägergehäuse 116 der Trägereinheit allein montiert ist am Aufnahmeabschnitt 106A oder entfernt ist vom Aufnahmeabschnitt 106A, so dass ein Ende davon

sich in Abstand von dem Innern des Aufnahmeabschnitts 106A befindet, entgegen der Vorspannung der Schraubenfeder 114, wie dargestellt durch eine Strichpunktlinie in Fig. 17. Hingegen wird, wenn das Trägergehäuse 116 gehalten wird im Innern des Aufnahmeabschnitts 106A, ein Ende des Hakenelements 112 in Kontakt gebracht mit dem Umfang des Aufnahmeabschnitts 116A des Trägergehäuses 116 durch die Vorspannung der Schraubenfeder 114, wie dargestellt durch eine Volllinie in Fig. 15 und 17.

[0119] Wie unten beschrieben, ist der Transferplattenbefestigungskopf angeordnet im Aufnahmeabschnitt 116A des Trägergehäuses 116, wie dargestellt in Fig. 15, wenn die Wiederherstellbearbeitung ausgeführt wird auf dem Kontaktblatt 44 mit den verschlissenen Höckern.

[0120] Wie dargestellt in Fig. 15, hat der Transferplattenbefestigungskopf einen Druckkörper 102 mit einer Befestigungsfläche 102a, auf welcher die Transferplatte 104 befestigt wird, einen Abdeckungskörper 100 mit einer Vertiefung zum Aufnehmen einer Basis des Druckkörpers 102, und eine Vielzahl von Federn 103 zum Vorspannen der Transferplatte 104 hin zu den Höckern 44B des Kontaktblatts 44. Die jeweilige Feder 103 ist angeordnet in jedem von Räumen, welche definiert sind zwischen einer Vertiefung in der Basis des Druckkörpers 102 und der verhältnismäßig tiefen Vertiefung im Abdeckungskörper 100.

[0121] Die Basis der Basis des Druckkörpers 102 ist bewegbar eingesetzt in die verhältnismäßig flache und breite Vertiefung im Abdeckungskörper 100. An einem Ende des eingesetzten Abschnitts des Druckkörpers 102 sind eine Vielzahl von Ansätzen 102n, welche in Eingriff zu bringen sind mit Ansätzen, welche vorgesehen sind an einem unteren Ende des Abdeckungskörpers 100, einander gegenüberliegend angeordnet. Dadurch wird der Druckkörper 102 gehalten durch den Abdeckungskörper 100, während er gehalten wird durch die Vorspannung der Vielzahl von Federn 103.

[0122] Eine Fläche der Transferplatte 104, bestehend aus Metall oder Keramik, ist befestigt an der Befestigungsfläche 102a durch einen Klebstoff oder eine Befestigungseinrichtung. Auf der anderen Fläche der Transferplatte 104 ist eine Unregelmäßigkeit mit einer vorbestimmten Flachheit und Oberflächenrauigkeit ausgebildet. Dabei sollte die Transferplatte 104 nicht begrenzt sein auf dieses Ausführungsbeispiel, sondern kann einstückig mit dem Druckkörper 102 ausgebildet sein. Ferner kann der Druckkörper 102 einstückig mit dem Abdeckungskörper 100 ausgebildet sein, ohne Zwischenanordnung der Vielzahl von Federn 103.

[0123] Hingegen wird, wenn der Test ausgeführt wird am Nacktchip 60, eine (nicht dargestellte) Druckabdeckung der Trägereinheit gehalten am Trägergehäuse 116 durch die Verriegelungsvorrichtung 116F davon.

[0124] An einer generellen Mitte eines oberen Abschnitts des Abdeckungskörpers 100 ist ein Innengewindeabschnitt 100s vorgesehen, um mit einem Außengewindeabschnitt in einer unten beschriebenen Lastzelle verschraubt zu werden.

[0125] Fig. 18A zeigt schematisch die Gesamtheit einer Gleitvorrichtung zum Bewegen des Kontaktblatts 44 relativ zum Transferplattenbefestigungskopf in dem Schritt der Wiederherstellbearbeitung für die Höcker 44B auf dem Kontaktblatt 44 beim dritten Ausführungsbeispiel eines Wiederherstellbearbeitungsverfahrens einer Elektrode.

[0126] Die Gleitvorrichtung umfasst eine Tischvorrichtung, angeordnet auf dem Basiselement 120 zum Befestigen der Trägereinheit 106, welche das Trägergehäuse 116 hält, in welchem das Kontaktblatt 44 aufgenommen wird, und zum Bewegen der Trägereinheit 106 in einer vorbestimmten Richtung, und eine Druckvorrichtung zum Halten des Transferplattenbefestigungskopfs und Anwenden ei-

nes vorbestimmten Drucks auf die Transferplatte 104 und die Höcker 44B auf dem Kontaktblatt 44.

[0127] Die Tischvorrichtung hat eine Basis 122, angeordnet auf dem Basiselement 120, ein X-Richtung-Stufenelement 126, ein Y-Richtung-Stufenelement 130 und eine Drehstufe 136. Das X-Richtung-Stufenelement 126 ist derart ausgeführt, dass es sich bewegt durch ein Kugelspindel-element 124, welches auf der Basis 122 getragen wird. Das Y-Richtung-Stufenelement 130 ist derart ausgeführt, dass es sich bewegt durch ein Kugelspindel-element 132, welches durch das X-Richtung-Stufenelement 126 in der Richtung generell vertikal zur Axialrichtung des Kugelspindel-element 124 getragen wird. Ferner hält die Drehstufe 136 die Trägereinheit, während sie für eine Drehung getragen wird durch einen Stufentragabschnitt 134, angeordnet auf dem Y-Richtung-Stufenelement 130.

[0128] Die Basis 122 besteht aus einem Horizontalabschnitt, ausgebildet in der durch einen Pfeil X dargestellten Richtung, und einen Vertikalabschnitt, welcher quer zum Horizontalabschnitt in der durch einen Pfeil Z in Fig. 18A dargestellten Richtung verläuft.

[0129] Das X-Richtung-Stufenelement 126 wird geführt durch eine Führungsschiene 168 und getragen in einer bewegbaren Weise durch ein Kugelspindel-element 124 über eine Mutter. Entgegengesetzte Enden des Kugelspindel-element 124 werden jeweils getragen durch die X-Richtung-Enden der Basis 122 auf dem Horizontalabschnitt in Fig. 18A. An einem Ende des Kugelspindel-element 124 ist eine Ausgangswelle eines Antriebsmotors 160, befestigt an der Basis 122, über eine Reduktionsvorrichtung 160GH, wie etwa ein Planetengetriebe, verbunden. Der Antriebsmotor 160 kann beispielsweise ein Linearmotor, ein Schrittmotor, ein Servomotor oder Ähnliches sein. Der Antriebsmotor 160 und jeder der anderen unten beschriebenen Motoren werden gesteuert durch eine Steuereinheit 150, welche unten beschrieben wird.

[0130] Das Y-Richtung-Stufenelement 130 wird getragen durch ein Paar von Führungsschienen 128A und 128B, welche einander gegenüberliegend angeordnet sind auf dem Innenumfang des X-Richtung-Stufenelements 126, um bewegbar in der Richtung vertikal zur Papierfläche zu sein. Das Y-Richtung-Stufenelement 130 wird getragen in einer bewegbaren Weise durch das Kugelspindel-element 132 über eine Mutter. Die gegenüberliegenden Enden des Kugelspindel-element 132 werden jeweils getragen durch die gegenüberliegenden Enden des X-Richtung-Stufenelements 126, betrachtet in der Richtung vertikal zur Papierfläche in Fig. 18A. An einem Ende des Kugelspindel-element 132 ist eine Ausgangswelle eines Antriebsmotors 162, befestigt am X-Richtung-Stufenelement 126, verbunden über eine Reduktionsvorrichtung, wie etwa ein Planetengetriebe. Der Antriebsmotor 162 kann beispielsweise ein Linearmotor, ein Schrittmotor, ein Servomotor oder Ähnliches sein.

[0131] An einer Mitte eines Stufentragabschnitts 134, befestigt an der oberen Fläche des Y-Richtung-Stufenelements 130, ist ein Antriebsmotor 164 befestigt. Der Stufentragabschnitt 134 ist befestigt an der oberen Fläche des Y-Richtung-Stufenelements 130 über eine Öffnung des X-Richtung-Stufenelements 126. Eine Ausgangswelle des Antriebsmotors ist verbunden mit dem Innern eines Mittellochs eines Scheibenabschnitts in der Drehstufe 136 über eine Reduktionsvorrichtung 164GH. Eine Seitenwand der Drehstufe 136 wird getragen auf dem oberen Abschnitt des Stufentragabschnitts 134 über ein Lager 137. Der Antriebsmotor kann beispielsweise ein Linearmotor, ein Schrittmotor, ein Servomotor oder Ähnliches sein.

[0132] So ist die Drehstufe 136 derart ausgeführt, dass sie sich um eine Mittelachse des Y-Richtung-Stufenelements

130 und eine Mittelachse des Stufentragabschnitts 134 dreht, wenn sich der Antriebsmotor 164 im Betriebszustand befindet.

[0133] Die Trägereinheitstufe 106 ist befestigt am Scheibenabschnitt der Drehstufe durch eine nicht dargestellte Befestigungseinrichtung, wie etwa Schrauben.

[0134] Die Druckvorrichtung umfasst eine Lastzelle 138 zum Erfassen eines Drucks, angewandt auf den Höcker 44B über den Transferplattenbefestigungskopf, ein Z-Richtung-Stufenelement 140 zum Halten der Lastzelle 138 und Übertragen des Drucks auf den Transferplattenbefestigungskopf, ein Kugelspindel-element 142, befestigt an dem Z-Richtung-Stufenelement 140, um dasselbe zu bewegen, und einen Antriebsmotor 166 zum Drehen des Kugelspindel-element 142.

[0135] Entgegengesetzte Enden des Kugelspindel-element 142 werden getragen zur Drehung durch ein Paar von Halterungen, welche vorgesehen sind in einem vorbestimmten Abstand auf dem Vertikalabschnitt. Ein Ende des Kugelspindel-element 142 ist verbunden mit einer Ausgangswelle eines Antriebsmotors, befestigt am Vertikalabschnitt, über eine Reduktionsvorrichtung 166GH. Der Antriebsmotor 166 kann beispielsweise ein Linearmotor, ein Schrittmotor, ein Servomotor oder Ähnliches sein.

[0136] Das Z-Richtung-Stufenelement 140 ist befestigt am Kugelspindel-element 142 über eine Mutter, generell vertikal zur Achse davon, und geführt durch eine Führungsschiene 144, während eine Eigendrehung verhindert wird.

[0137] Die Lastzelle 138 ist verbunden mit dem Abdeckungskörper 100 durch Verschrauben des Außengewindeabschnitts 138 s, welcher mit einem Innensensorabschnitt verbunden ist, mit dem Innengewindeabschnitt 100 s des Transferplattenbefestigungskopfs. Die Lastzelle 138 erfasst den Druck des Z-Richtung-Stufenelements 140, welcher angewandt wird auf den Transferplattenbefestigungskopf, und gibt ein den Druck darstellendes Erfassungssignal Sp an die Steuereinheit 150 aus, wie dargestellt in Fig. 18B.

[0138] Die folgenden Signale werden in die Steuereinheit 150 eingespeist: ein Rücksetzbefehlssignal Sr, welches den Befehl darstellt zum Rückführen der Position des jeweiligen Stufenelements zu einer vorbestimmten Bezugsposition, ausgegeben von einem Produktionsverwaltungs-Hauptrechner, welcher nicht dargestellt ist, ein Bewegungsrichtungsbefehlssignal Sd, welches eine Richtung darstellt, in welcher das Trägergehäuse 116 bewegt werden soll, ein Wiederherstellbehandlungsstartbefehlssignal Ss und das oben erwähnte Erfassungssignal Sp von der Lastzelle 138.

[0139] Die Steuereinheit 150 ist ausgestattet mit einem Speicher 150, in welchem festgelegte Werte des Drucks, welcher angewandt wird auf den Transferplattenbefestigungskopf, bestimmt in Übereinstimmung mit den Kontaktblättern 44, Daten, welche Verschiebungen des Trägergehäuses 116 (Trägereinheitstufe 106) darstellen, oder Programmdateien zum Ausführen der Wiederherstellbehandlung gespeichert werden.

[0140] Der Druckwert wird ausgewählt in Übereinstimmung mit Größen des Höckers 44B, beispielsweise in einem Bereich von 1 bis 100 g pro einer Elektrode. In einem Beispiel liegt eine untere Grenze des Druckwerts im Bereich von 1 bis 40 g.

[0141] Die Verschiebung des Trägergehäuses 116 (Trägereinheitstufe 106) in einer Richtung wird festgelegt unter Berücksichtigung eines Spiels in der jeweiligen Vorrichtung, einer Ablenkung des Kontaktblatts 44 oder Ähnliches, so dass die relative Verschiebung des Höckers 44B innerhalb eines Bereichs von beispielsweise 1 µm bis 1 mm liegt. In einem Beispiel liegt die untere Grenze der relativen Verschiebung des Höckers 44B innerhalb eines Bereichs von

1 µm bis 100 µm.

[0142] Bei der Wiederherstellbehandlung des dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Wiederherstellbearbeitungsverfahrens einer Elektrode wird die Trägereinheitstufe 106, auf welcher das Trägergehäuse 116 angebracht ist, welches das Kontaktblatt 44 mit den verschlissenen Höckern trägt, zuerst gehalten in dem Scheibenabschnitt der Drehstufe 136, angeordnet an der Bezugsposition.

[0143] Dann bestimmt die Steuereinheit 150 die Verschiebung des jeweiligen Stufenelements auf der Grundlage des Wiederherstellbehandlungsstartbefehlssignals Ss, des Bewegungsrichtungsbefehlssignals Sd und der im Speicher 150 gespeicherten Daten, so dass die Verschiebung des Trägergehäuses 116 und der Trägereinheitstufe 106 der vorbestimmte Wert wird.

[0144] Zu diesem Zeitpunkt bestimmt die Steuereinheit 150 die Verschiebung der Z-Richtungstufe 140 auf der Grundlage des Erfassungssignals Sp und der Daten der Drücke, gespeichert im Speicher 150.

[0145] Die Steuereinheit 150 bildet ein Impulssteuersignal Cz in Übereinstimmung mit der bestimmten Verschiebung und speist dasselbe in eine Motortreiberschaltung 15 ein. Die Motortreiberschaltung 158 gibt ein Treibersignal auf der Grundlage des Impulssteuersignals Cz aus.

[0146] Anschließend bildet die Steuereinheit 150 Impulssteuersignale Cx, Cy und Cr mindestens einmal zum Verschieben des Trägergehäuses 116 und der Trägereinheitstufe 106 und speist diese ein in Motortreiberschaltungen 152, 154 bzw. 156. Die Motortreiberschaltungen 152, 154 und 156 speisen Treibersignale ein in die Antriebsmotoren 160, 162 und 164 auf der Grundlage der Impulssteuersignale Cx, Cy bzw. Cr.

[0147] Dadurch wird der Höcker 44B des Kontaktblatts 44 im Trägergehäuse 116 einmal verschoben relativ zur Transferplatte 104 in der vorbestimmten Richtung mit einer vorbestimmten Distanz.

[0148] So wird in derselben Weise wie beim obigen ersten Ausführungsbeispiel eine verhältnismäßig feine Unregelmäßigkeit gebildet an dem verschlissenen Ende des Höckers in Übereinstimmung mit dem Drücken und Gleiten der Mikrounregelmäßigkeit auf der Transferfläche der Transferplatte 104 ohne Anwenden einer verhältnismäßig großen Druckkraft. Diese Oberflächenrauigkeitshöhe liegt beispielsweise im Bereich von etwa 0,001 bis 5 µm bei Intervallen von etwa 0,1 bis 50 µm. Der Bereich als eine untere Grenze liegt beispielsweise bei etwa 0,1 bis 50 µm Intervalle in dem Höhenbereich von etwa 0,002 bis 3 µm.

[0149] Bei diesem Ausführungsbeispiel ist aufgrund der Tatsache, dass keine Erwärmung erforderlich ist, im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel, die Steuerung der Gleitdistanz während der Wiederherstellbehandlung einfach, und die Behandlung wird abgeschlossen in kürzerer Zeit, was vorteilhaft für die Massenproduktion ist.

[0150] Die Steuereinheit 150 bildet das Impulssteuersignal Cz zum Freigeben des Drucks und speist dasselbe ein in die Motortreiberschaltung 158.

[0151] Das Trägergehäuse 116, in welchem das wiederhergestellte Kontaktblatt aufgenommen wird, wird entfernt von der Trägereinheitstufe 106. Zu diesem Zeitpunkt bildet die Steuereinheit 150 die Steuersignale Cx, Cy, Cr und Cz zum Rückführen der jeweiligen Stufenelemente zu den Bezugspositionen auf der Grundlage des Steuersignals Sr, welches darin eingespeist wird, und speist dasselbe ein in die Motortreiberschaltungen 152, 154, 156 bzw. 158.

[0152] Das entfernte Trägergehäuse 116 wird montiert im Aufnahmeabschnitt im IC-Sockel 30 als eine Trägereinheit, nachdem der Nacktchip 60 und die Druckabdeckung mon-

tiert wurden, in derselben Weise wie beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel.

[0153] Die vorliegende Erfindung wurde genau beschrieben unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsbeispiele, und für Fachleute auf diesem Gebiet geht aus den obigen Ausführungen deutlich hervor, dass Änderungen und Modifikationen vorgenommen werden können ohne Abweichung von der Erfindung in ihren breiteren Aspekten, so dass beabsichtigt ist, dass die Erfindung, dargelegt in den beiliegenden Ansprüchen, all diese Änderungen und Modifikationen abdeckt, welche innerhalb des Wesens der Erfindung liegen.

Patentansprüche

1. Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode, umfassend:
 - einen ersten Schritt eines Anordnens einer Transferplatte mit einer unregelmäßigen Oberfläche auf einer Verbindungsfläche eines Elektrodenabschnitts, ausgebildet auf einem Isolationssubstrat einer Elektrodenplatte für die elektrische Verbindung mit einem Anschlussabschnitt einer Halbleitervorrichtung über die Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts, so dass die unregelmäßige Fläche der Transferplatte in Kontakt gebracht wird mit der Verbindungsfläche eines Elektrodenabschnitts, wobei die Transferplatte gebildet ist aus einem Material mit dem linearen Ausdehnungskoeffizienten, welcher verschieden ist von demjenigen des Isolationssubstrats der Elektrodenplatte;
 - einen zweiten Schritt eines Erwärmens der Transferplatte und der Elektrodenplatte bei einer vorbestimmten Temperatur für eine vorbestimmte Zeitspanne während eines Drückens der Transferplatte, angeordnet auf der Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts im ersten Schritt, hin zur Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts mit einem vorbestimmten Druck; und
 - einen dritten Schritt eines Trennens der Transferplatte von der Elektrodenplatte, um eine vorbestimmte Unregelmäßigkeit auf der Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts zu bilden.
2. Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode nach Anspruch 1, wobei die vorbestimmte Temperatur und die vorbestimmte Zeitspanne beim zweiten Schritt festgelegt sind im Bereich von 80 bis 150°C bzw. im Bereich von 5 bis 15 Minuten.
3. Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode, umfassend:
 - einen ersten Schritt eines Anordnens eines Anschlussabschnitts einer Halbleitervorrichtung auf einer Verbindungsfläche eines Elektrodenabschnitts einer Elektrodenplatte mit dem Elektrodenabschnitt, ausgebildet auf dem Isolationssubstrat, für die elektrische Verbindung mit dem Anschlussabschnitt der Halbleitervorrichtung über die Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts, wobei der Elektrodenabschnitt in einem Basismaterial eine vorbestimmte Menge von mikrokristallinen Materialien mit einer Verschleißfestigkeit enthält, welche größer ist als diejenige des Basismaterials, und
 - einen zweiten Schritt eines Verschleißens der Verbindungsfläche der Elektrodenplatte während eines Kontaktierens des Anschlussabschnitts des Halbleiters mit der Verbindungsfläche der Elektrodenplatte, um einen Teil der kristallinen Materialien freizulegen, und eines Bildens einer vorbestimmten Unregelmäßigkeit auf der Verbindungsfläche.
4. Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elek-

trode nach Anspruch 3, wobei die kristallinen Materialien gebildet sind aus Palladium oder Nickel mit einer Härte, welche höher ist als diejenige von Kupfer als das Basismaterial, und einer verhältnismäßig hohen elektrischen Leitfähigkeit.

5. Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode, umfassend:

einen ersten Schritt eines Anordnens einer Transferplatte mit einer unregelmäßigen Oberfläche auf einer Verbindungsfläche eines Elektrodenabschnitts, ausgebildet auf einem Isolationssubstrat einer Elektrodenplatte mit dem Isolationssubstrat für die elektrische Verbindung mit einem Anschlussabschnitt einer Halbleitervorrichtung über die Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts, so dass die Fläche der Transferplatte in Kontakt gebracht wird mit der Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts,

einen zweiten Schritt eines relativen Bewegens der Transferplatte bzw. der Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts mindestens einmal in jeder von Richtungen generell parallel zur Verbindungsfläche über eine vorbestimmte Distanz während eines Drückens der Transferplatte, angeordnet auf der Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts im ersten Schritt, hin zur Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts bei einem vorbestimmten Druck, und

einen dritten Schritt eines Trennens der Transferplatte von der Elektrodenplatte, um eine vorbestimmte Unregelmäßigkeit auf der Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts zu bilden.

6. Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode nach Anspruch 5, wobei in dem zweiten Schritt die Elektrodenplatte relativ zur Transferplatte bewegt wird durch eine Gleitvorrichtung zum Bewegen der Elektrodenplatte generell parallel zur Verbindungsfläche des Elektrodenabschnitts, während die Elektrodenplatte dadurch getragen wird.

7. Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode nach Anspruch 5, wobei der Druck im zweiten Schritt im Bereich von 1 bis 100 g pro einer Elektrode liegt.

8. Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode nach Anspruch 5, wobei die Distanz der relativen Bewegung im zweiten Schritt im Bereich von 1 µm bis 1 mm liegt.

9. Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode nach Anspruch 1, wobei der Elektrodenabschnitt gebildet wird durch Plattieren einer Fläche aus Kupfer, welches ein Basismaterial mit Nickel und Gold ist.

10. Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode nach Anspruch 1, wobei das Isolationssubstrat aus Polyimidharz besteht.

11. Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode nach Anspruch 10, wobei das Isolationssubstrat einen linearen Ausdehnungskoeffizienten von $35 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ hat.

12. Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode nach Anspruch 1, wobei die Transferplatte aus Kaltwerkzeugstahl, plattiert mit Chrom als Oberflächenbehandlung, hergestellt ist.

13. Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode nach Anspruch 1, wobei der lineare Wärmeausdehnungskoeffizient des Isolationssubstrats derart festgelegt ist, dass er größer ist als der lineare Ausdehnungskoeffizient der Transferplatte.

14. Wiederherstellbearbeitungsverfahren einer Elektrode nach Anspruch 5, wobei die Unregelmäßigkeitshöhe im dritten Schritt im Bereich von 0,001 bis 5 µm

bei Intervallen von etwa 0,1 bis 50 µm liegt.

Hierzu 19 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

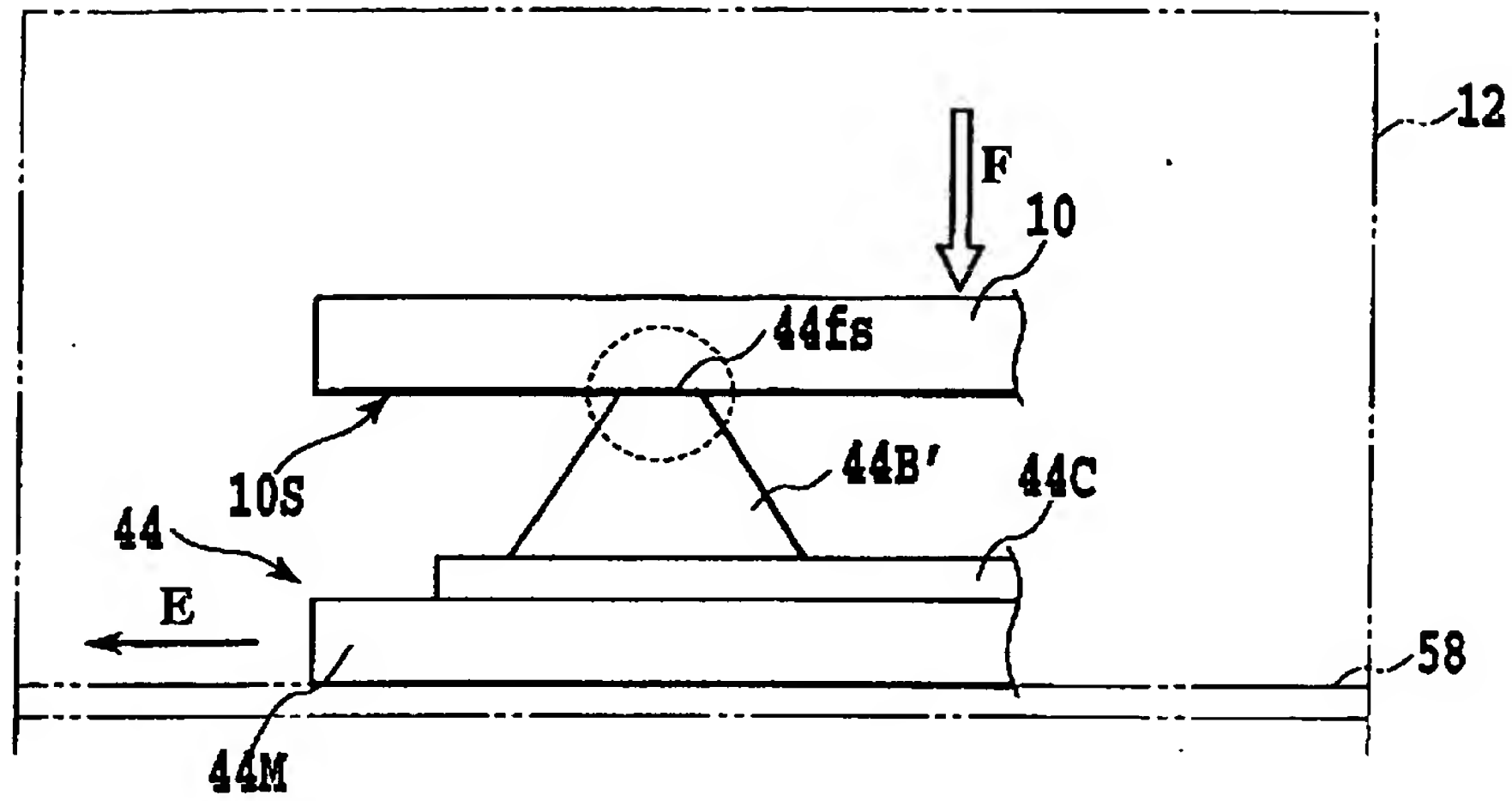


FIG.1A

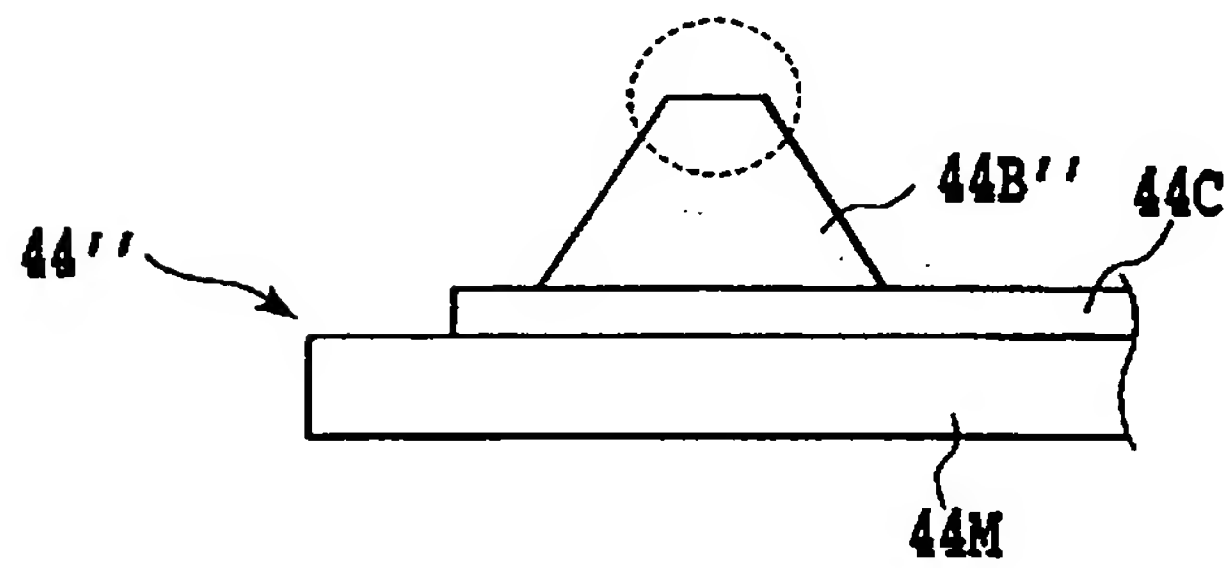


FIG.1B

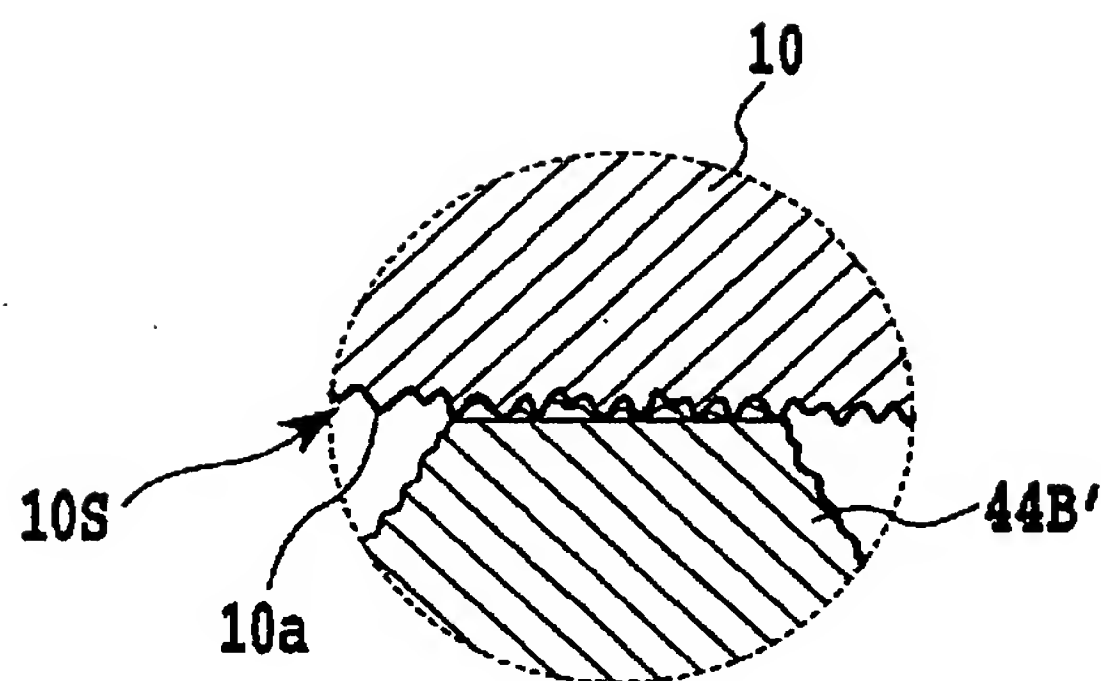


FIG. 2A

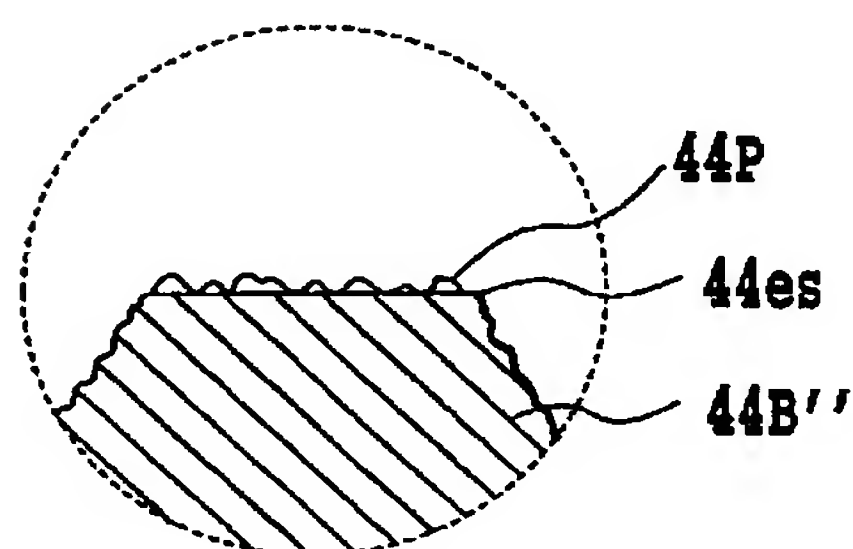


FIG. 2B

FIG.3A

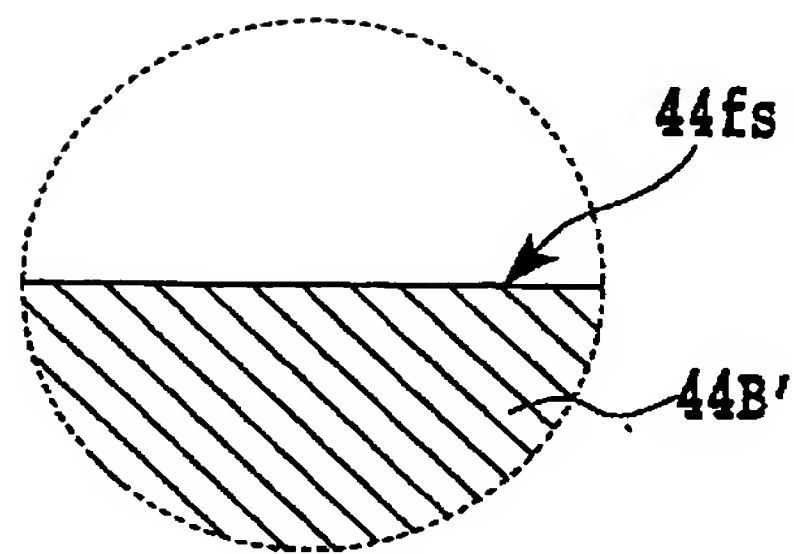


FIG.3B

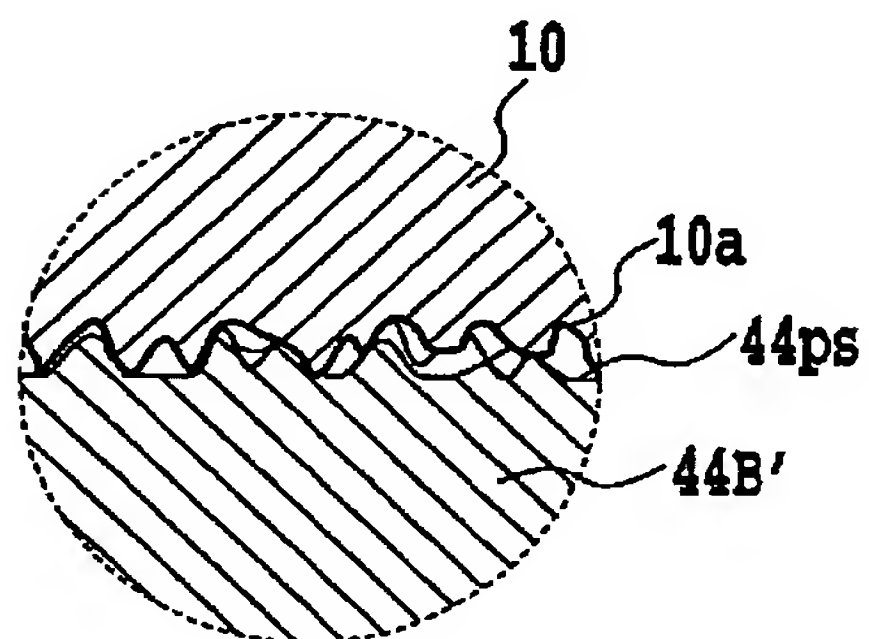


FIG.3C

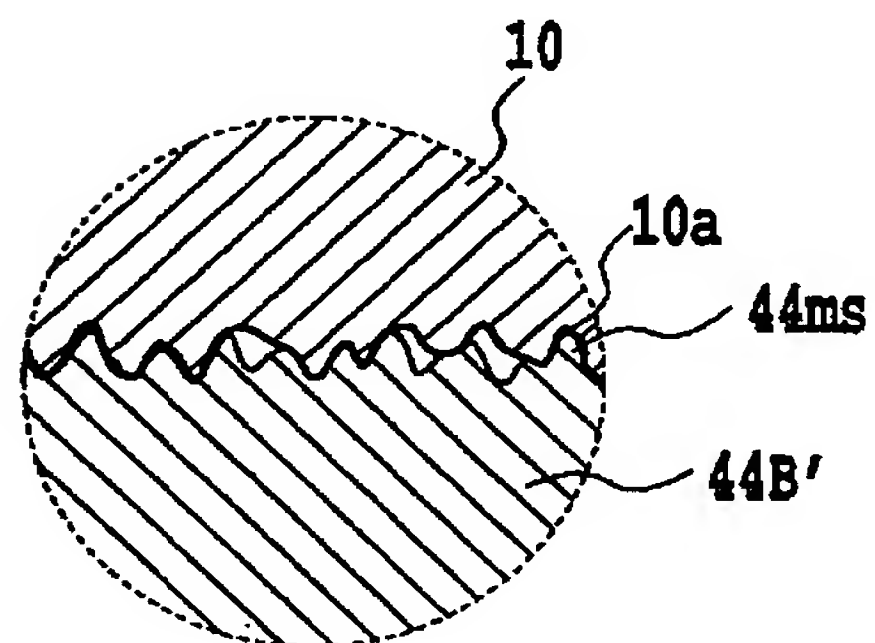


FIG.3D

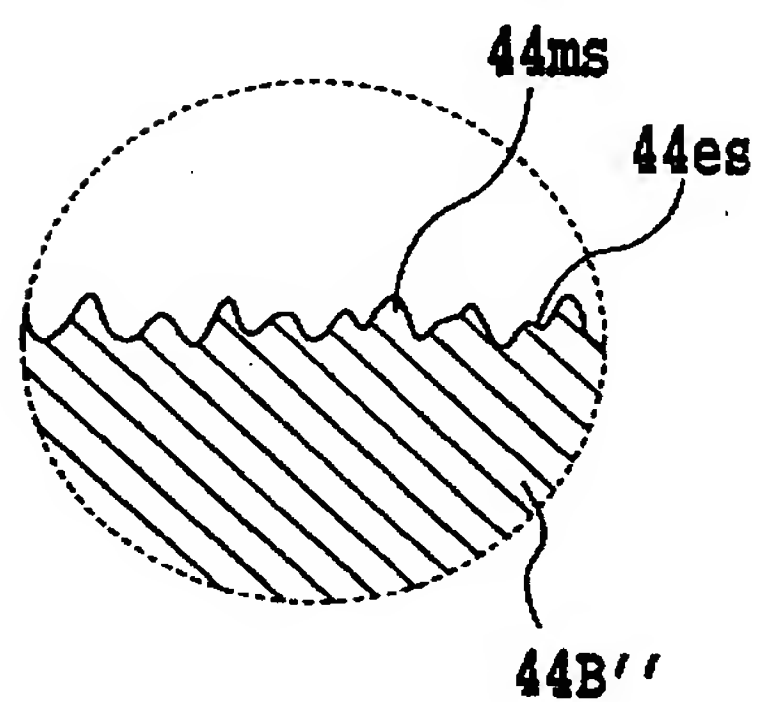


FIG.4A

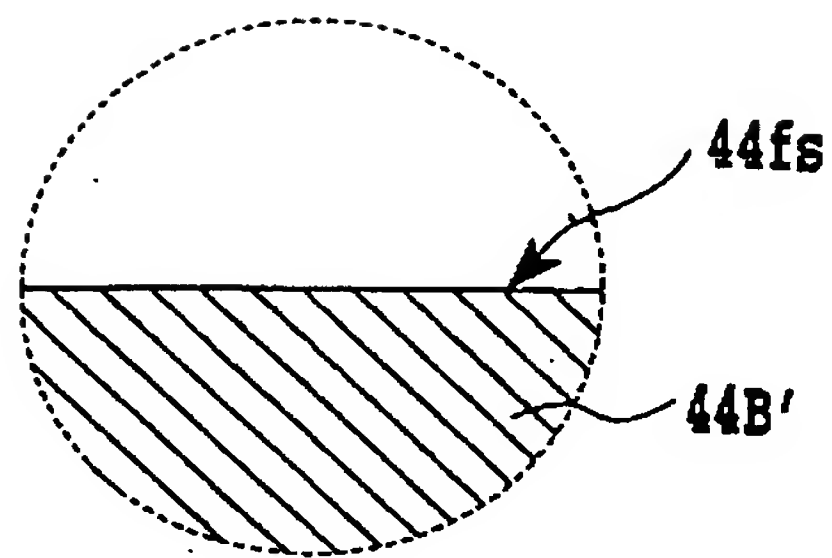


FIG.4B

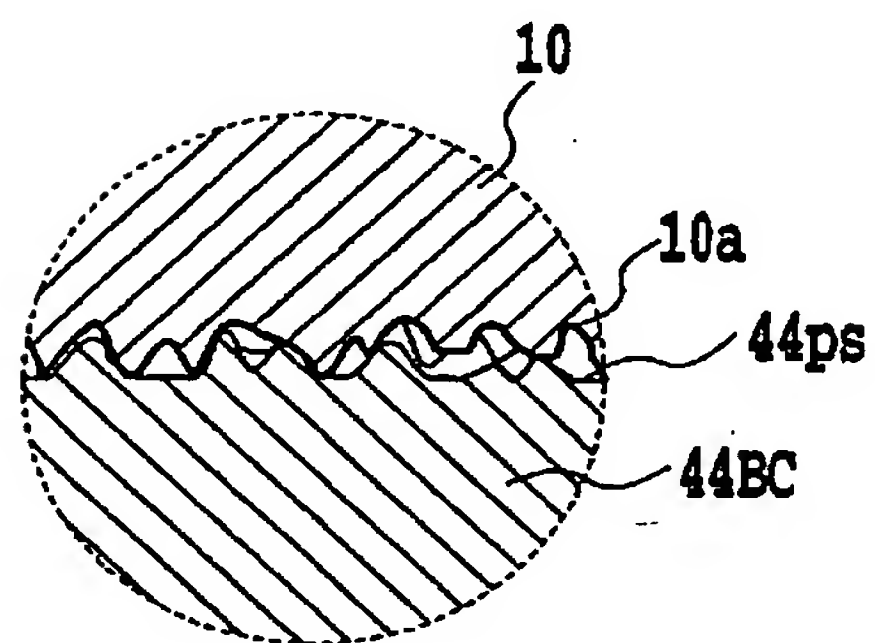


FIG.4C

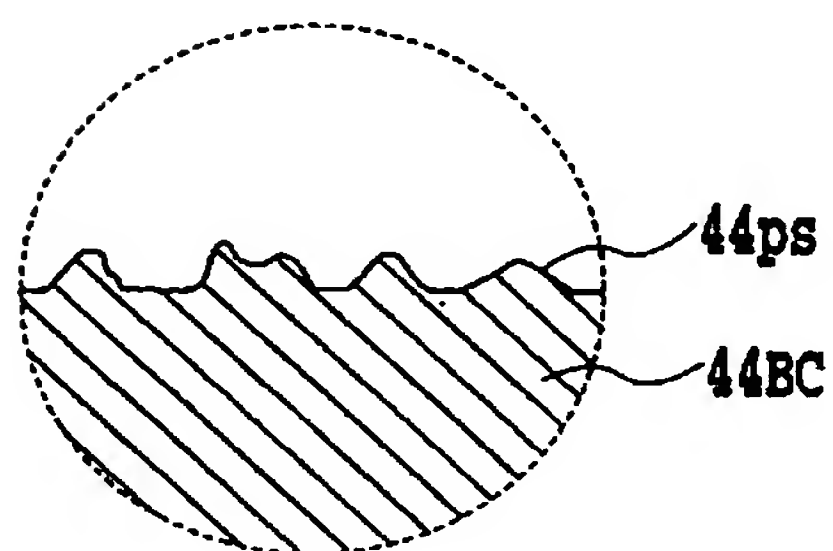


FIG.5A

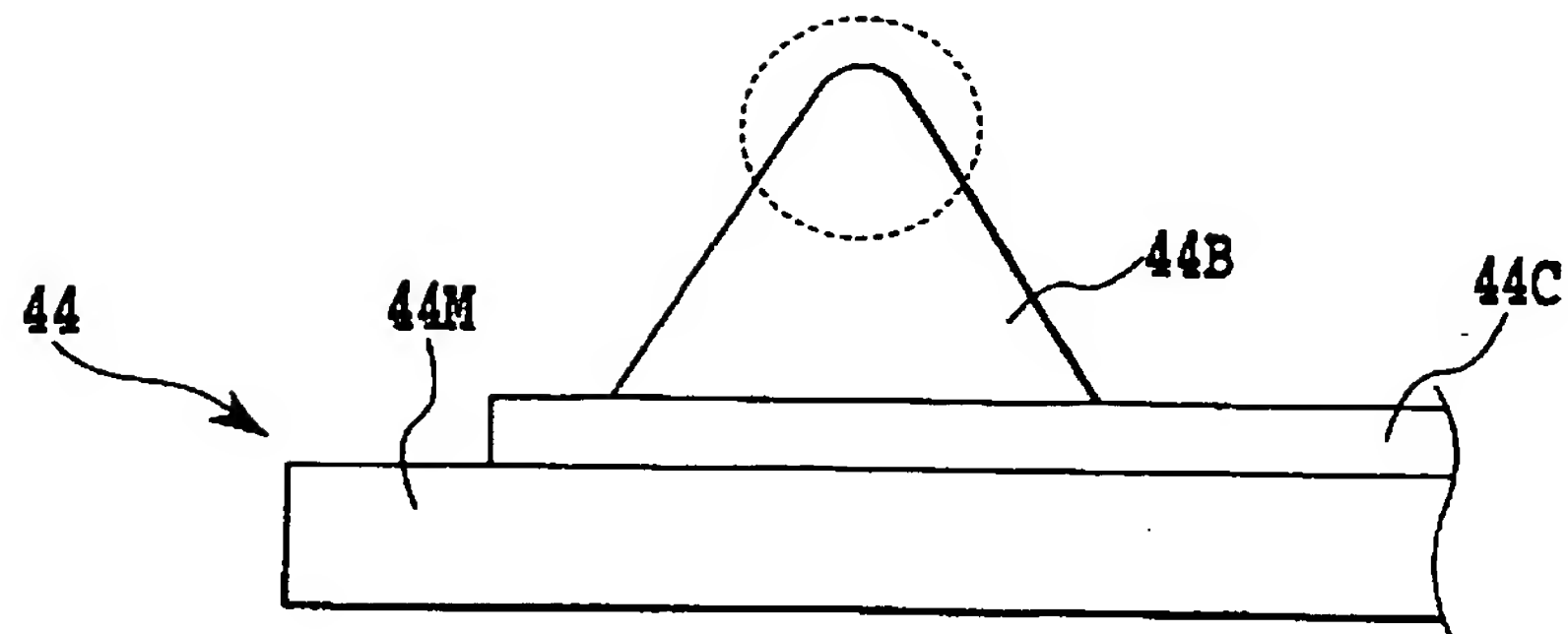


FIG.5B

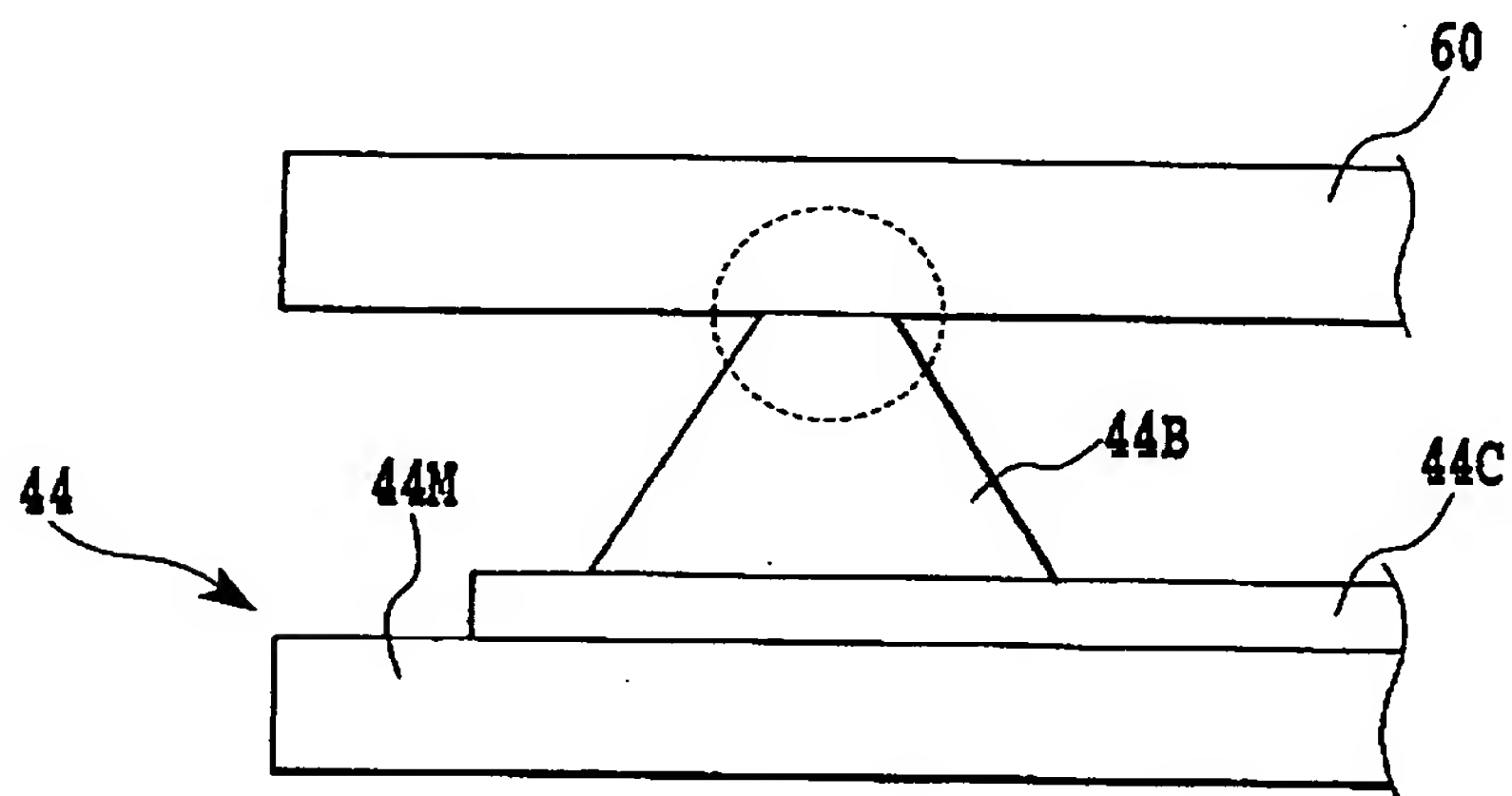


FIG.5C

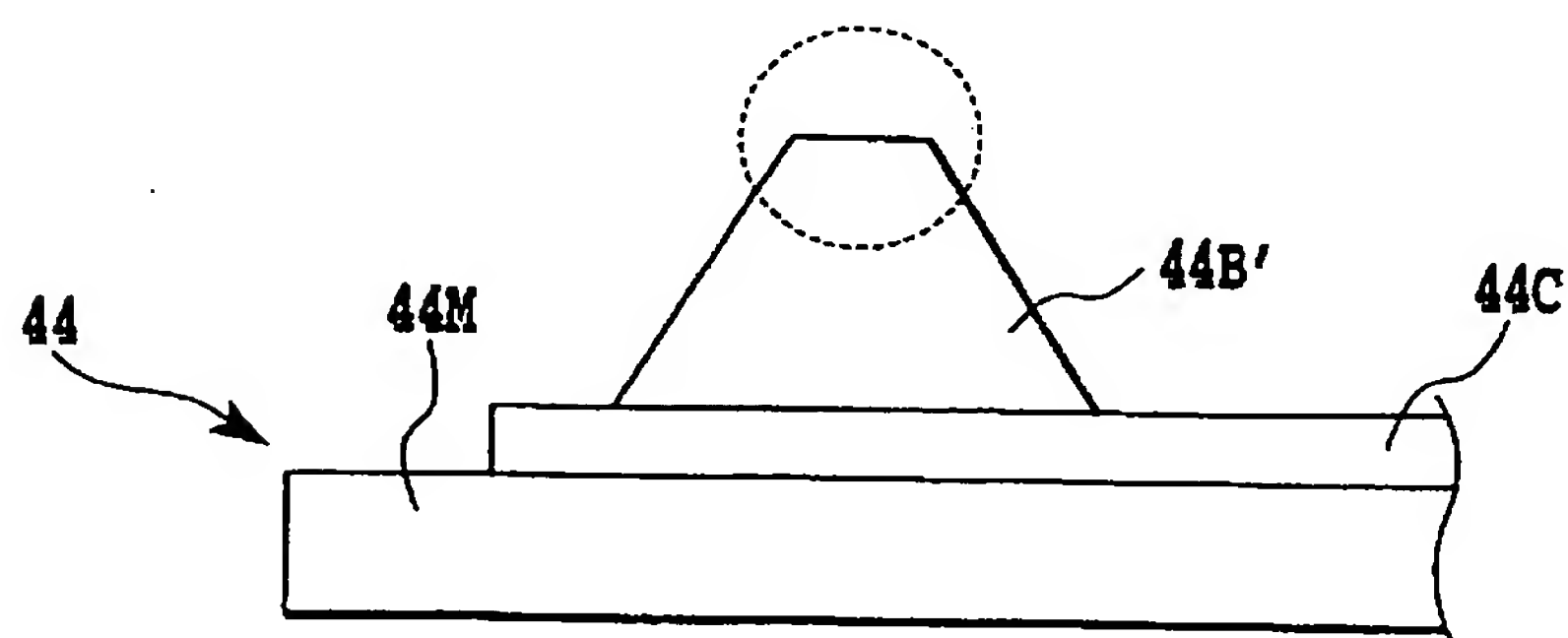


FIG.6A

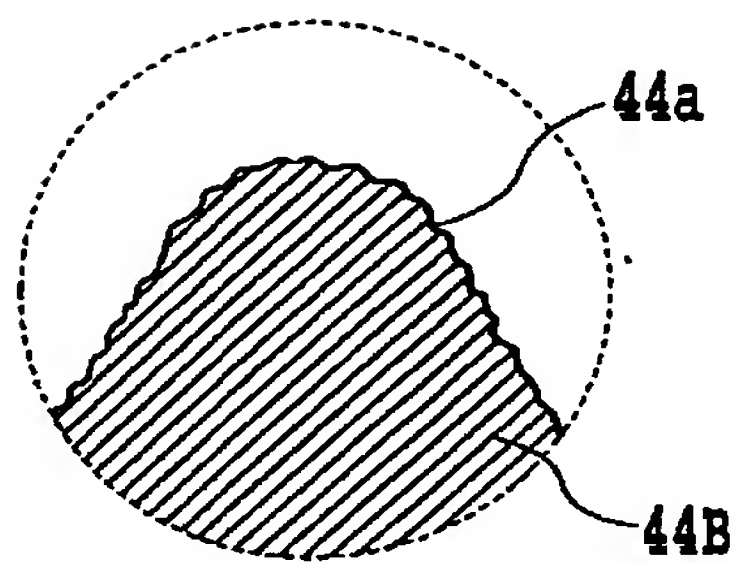


FIG.6B

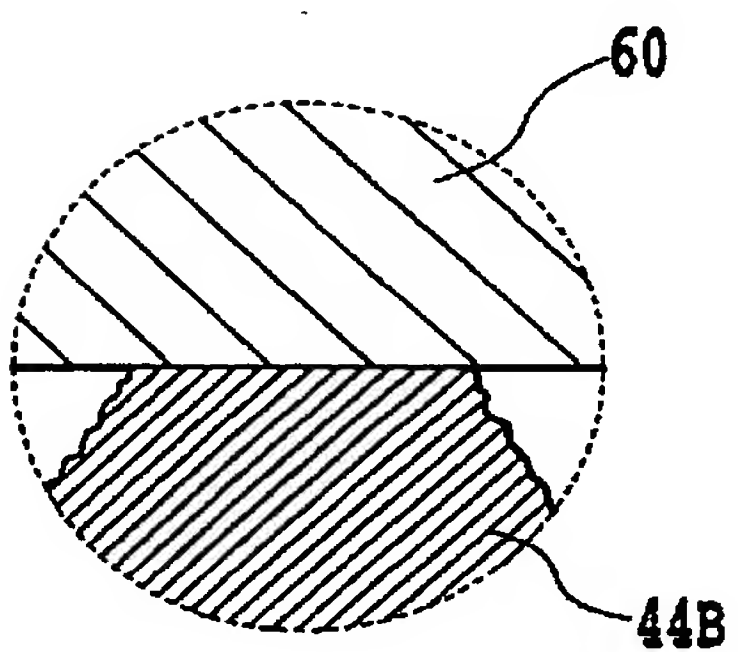
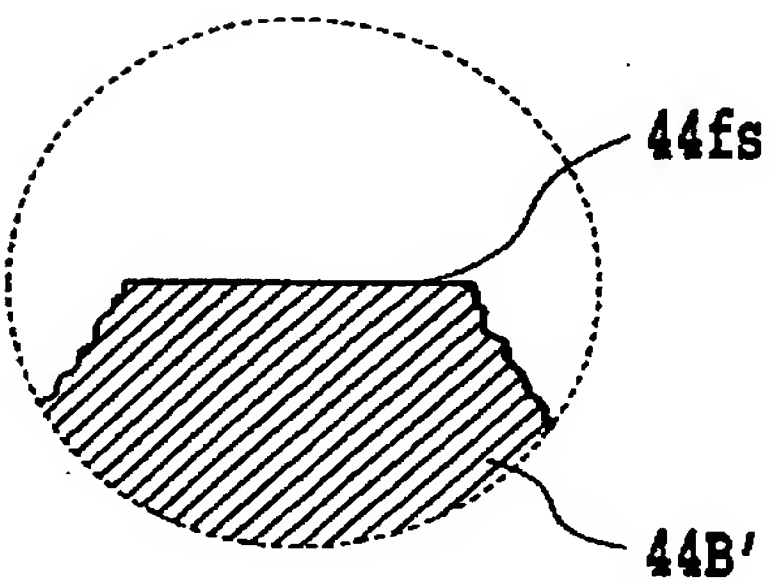


FIG.6C



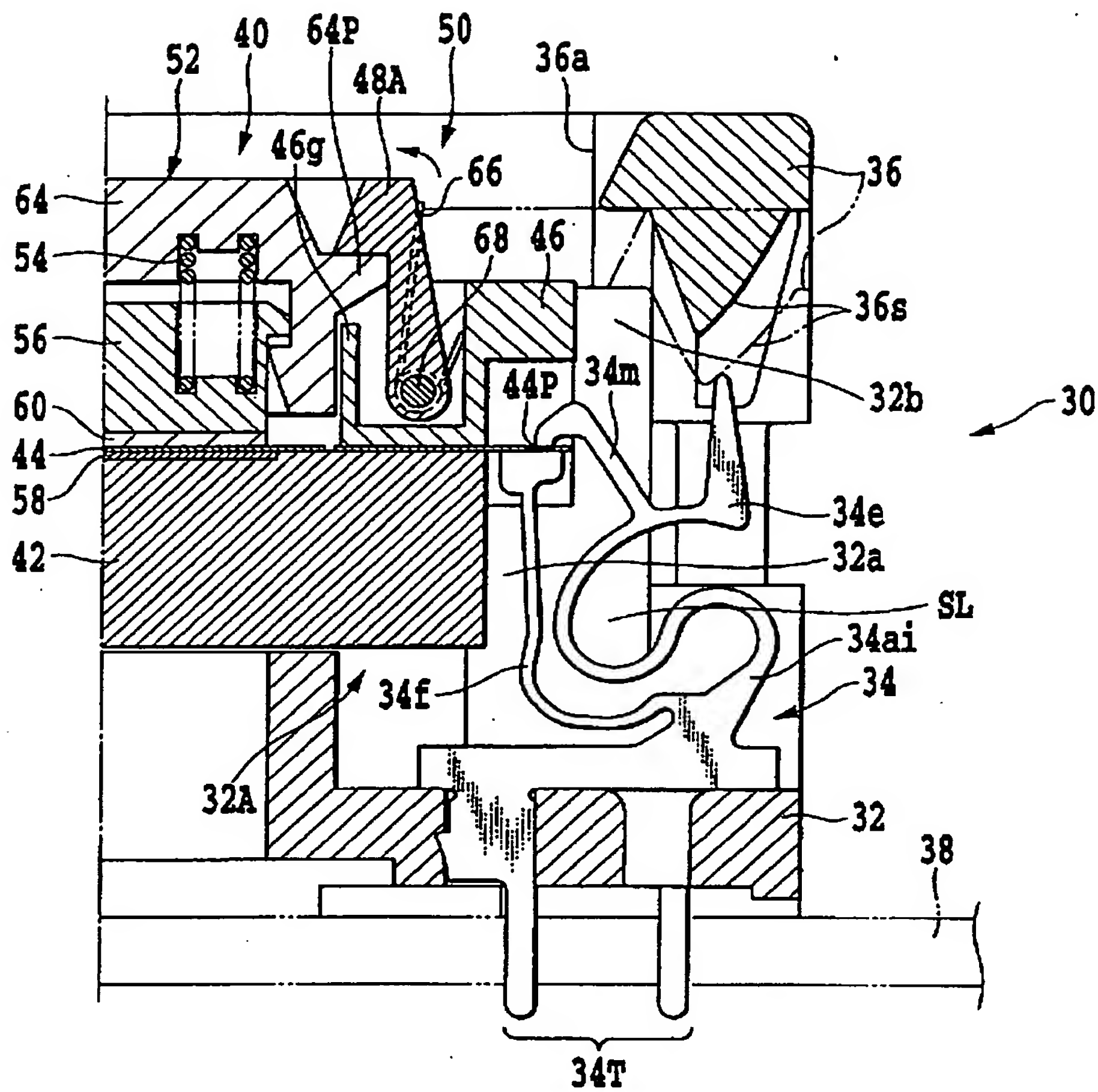


FIG.7

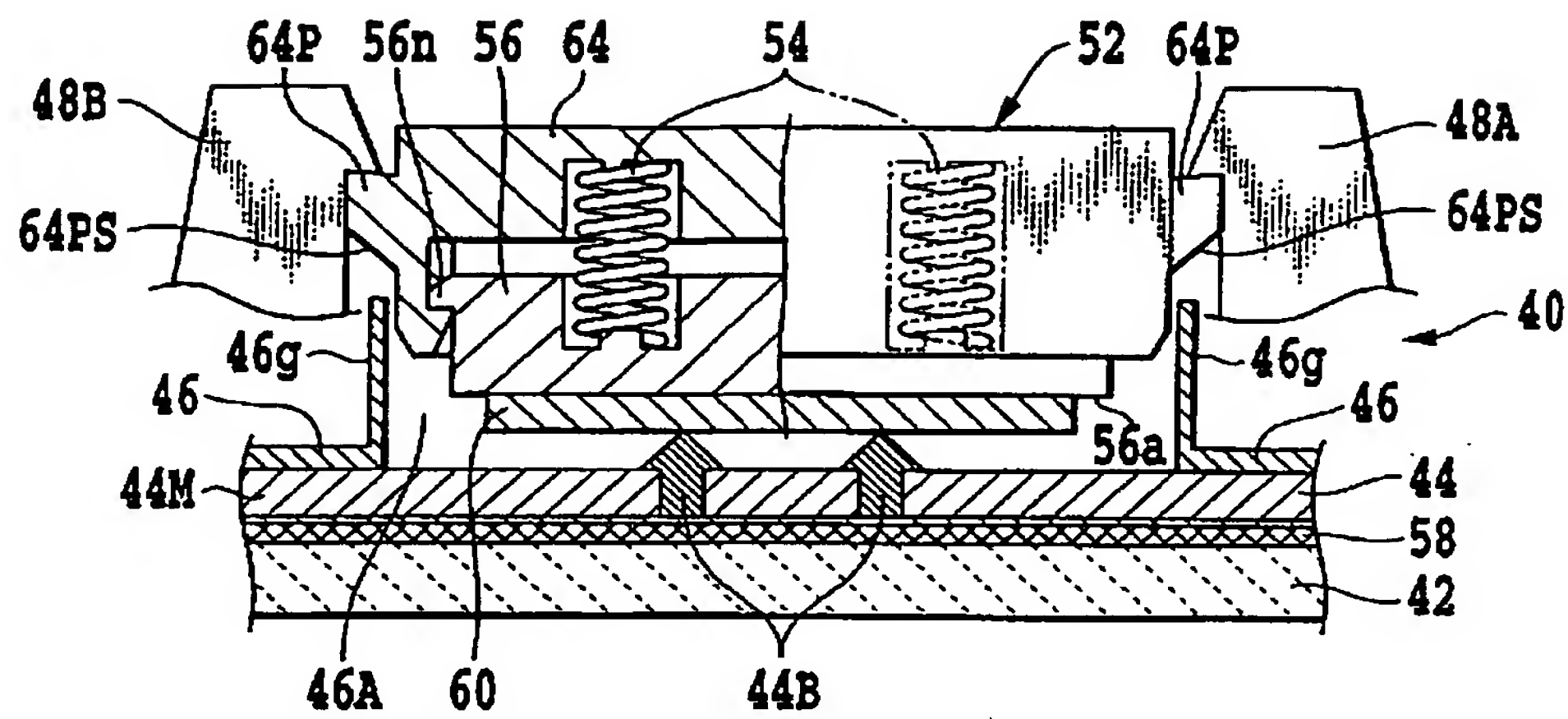


FIG.8

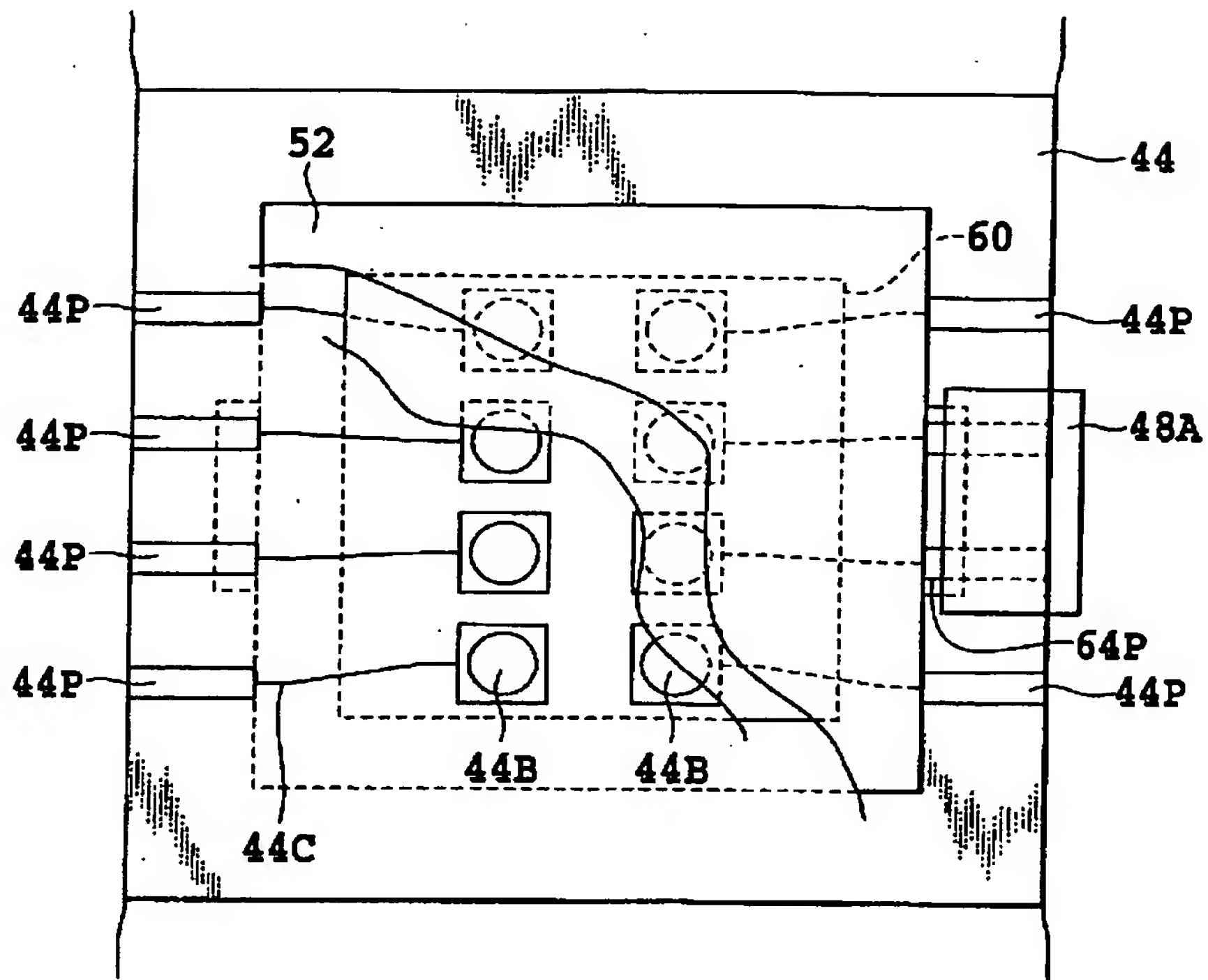


FIG.9

FIG.10A

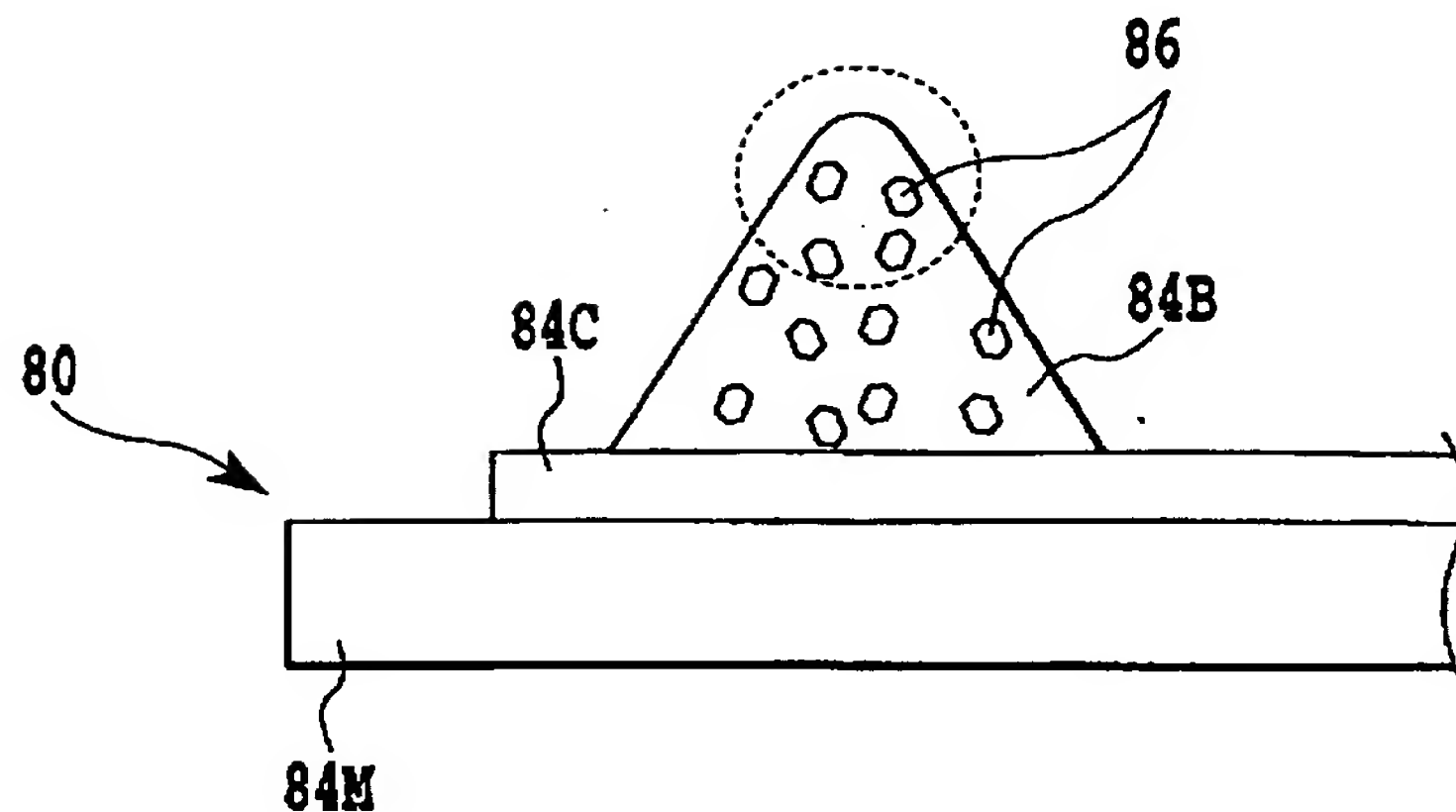


FIG.10B

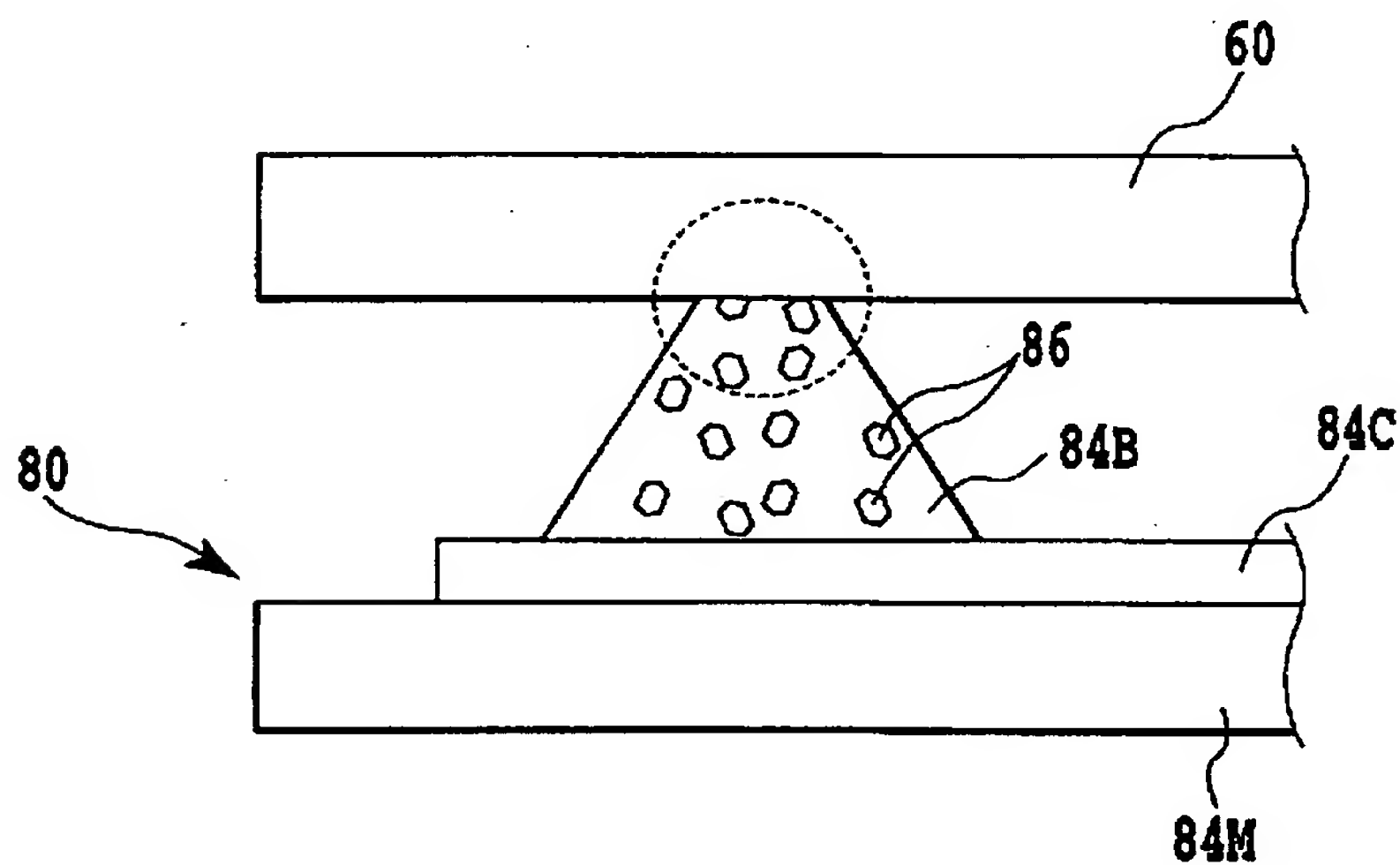


FIG.10C

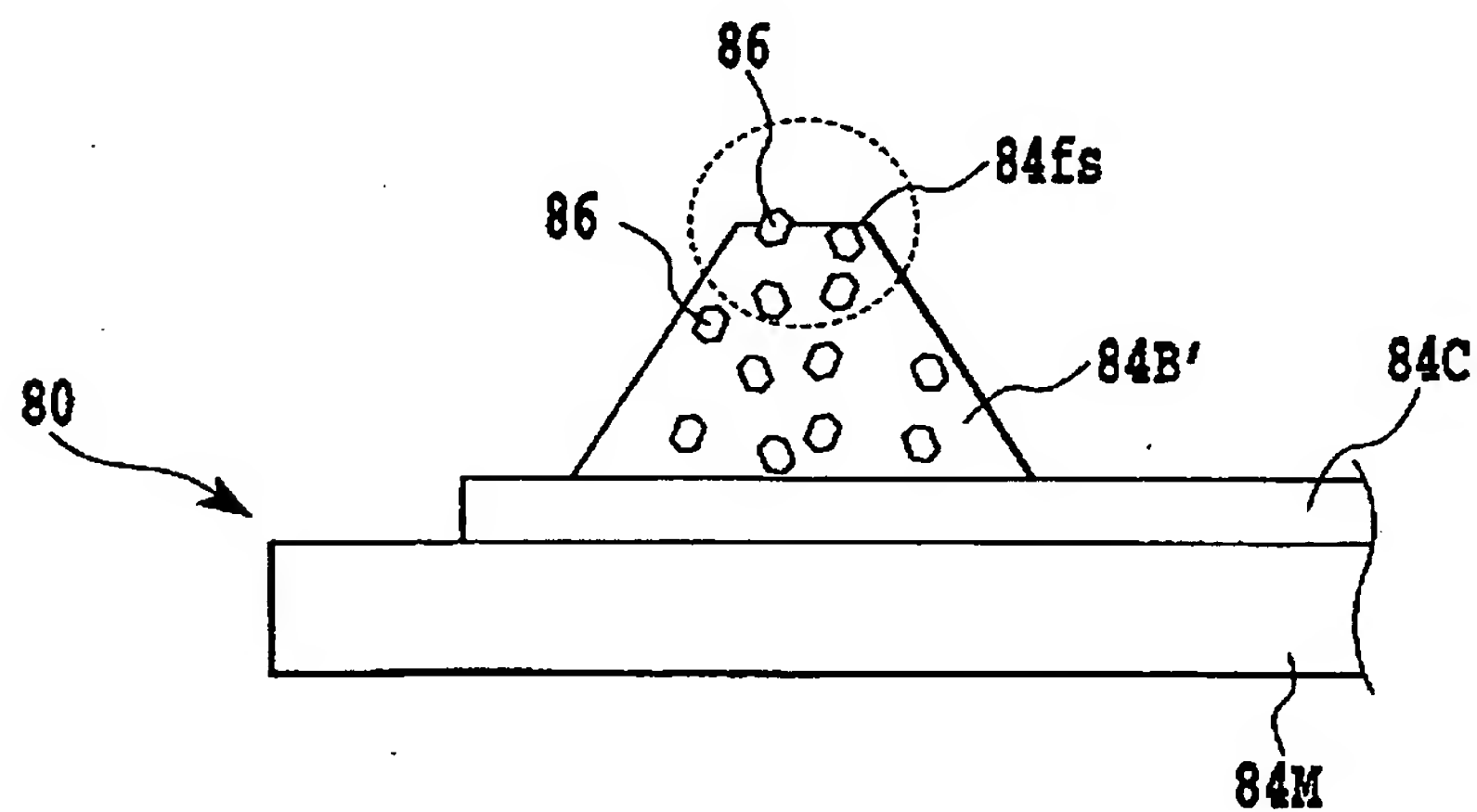


FIG.11A

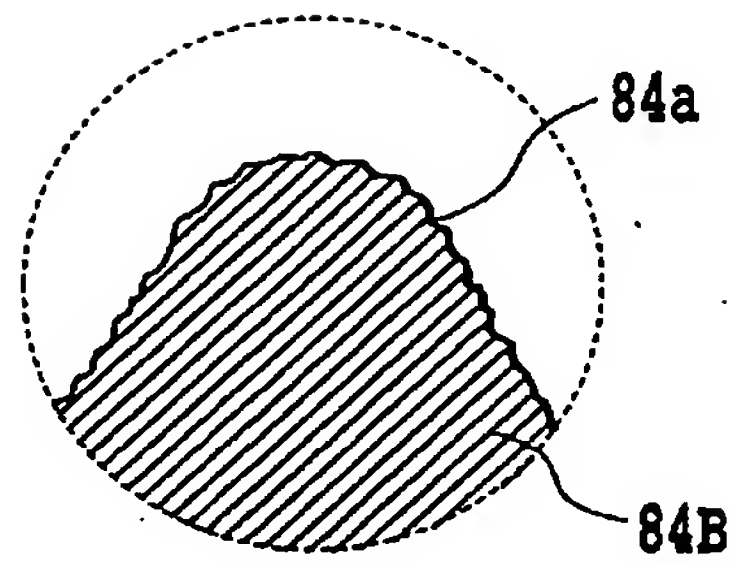


FIG.11B

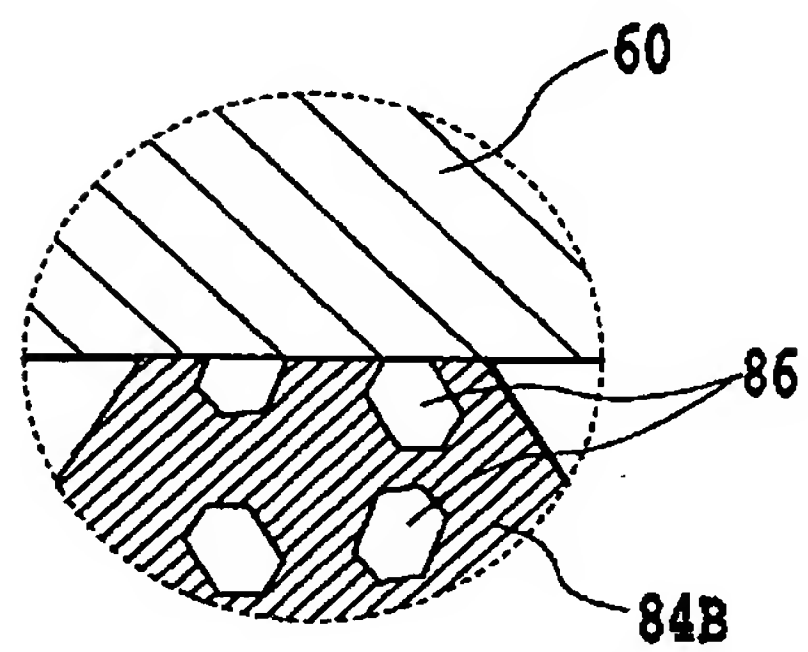


FIG.11C

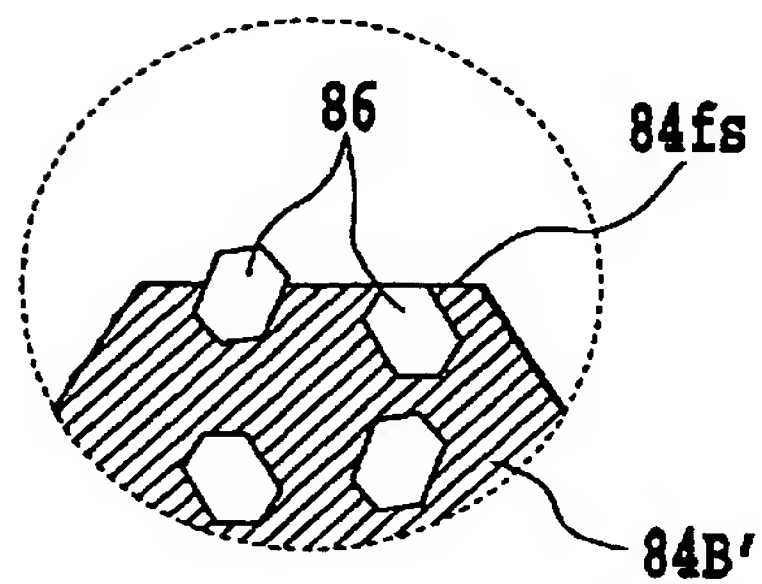


FIG.12A

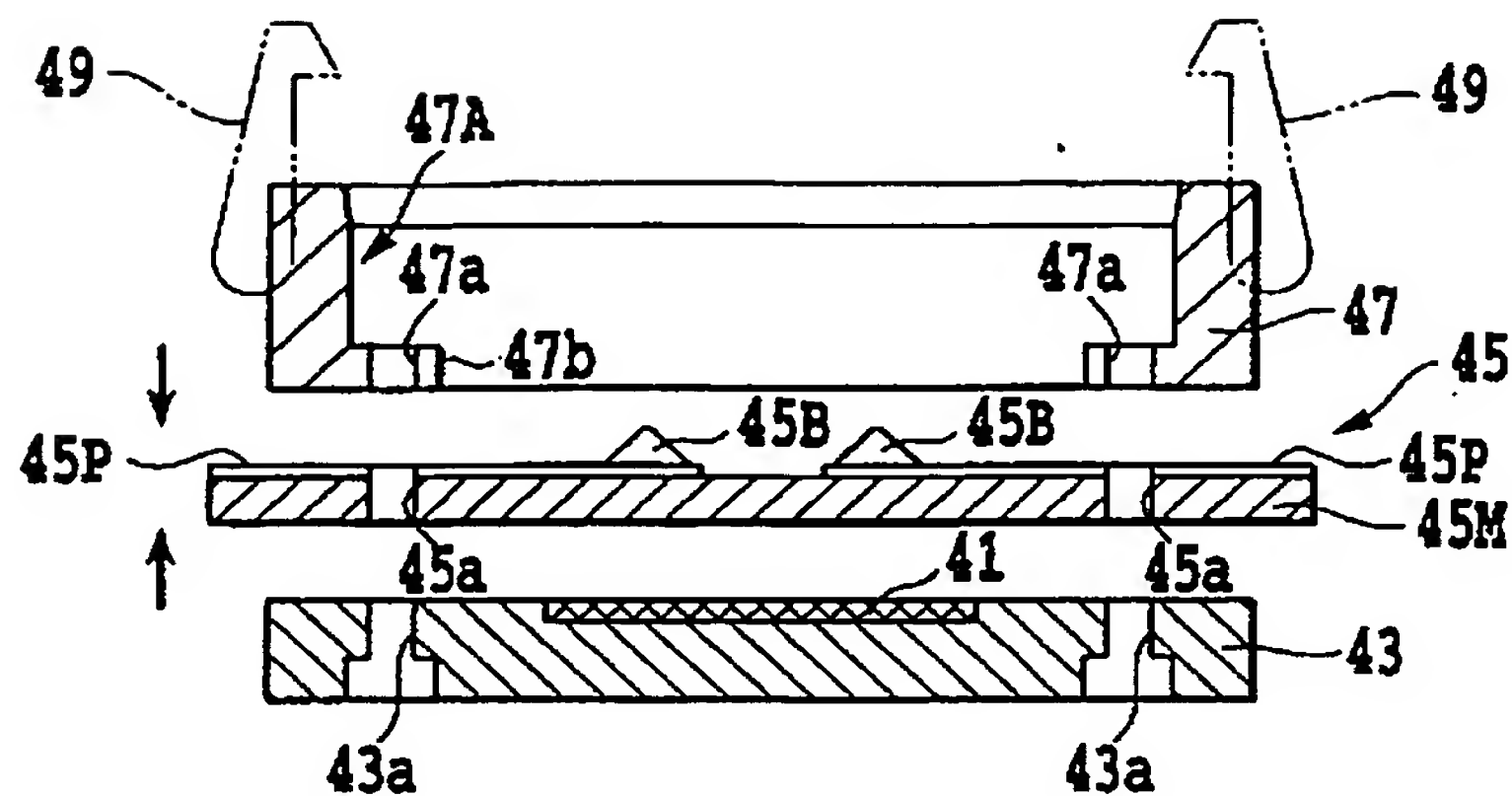


FIG.12B

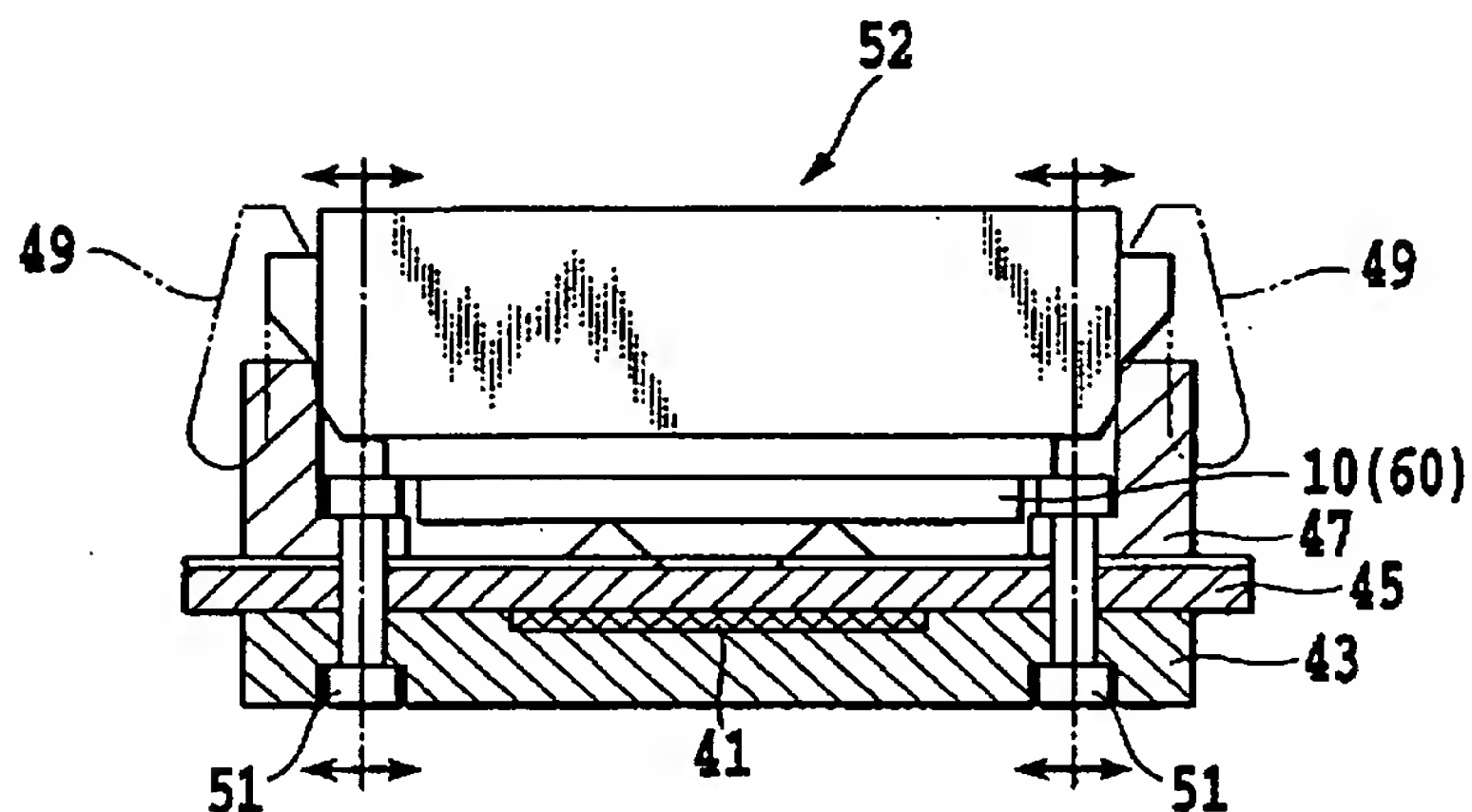


FIG.13A

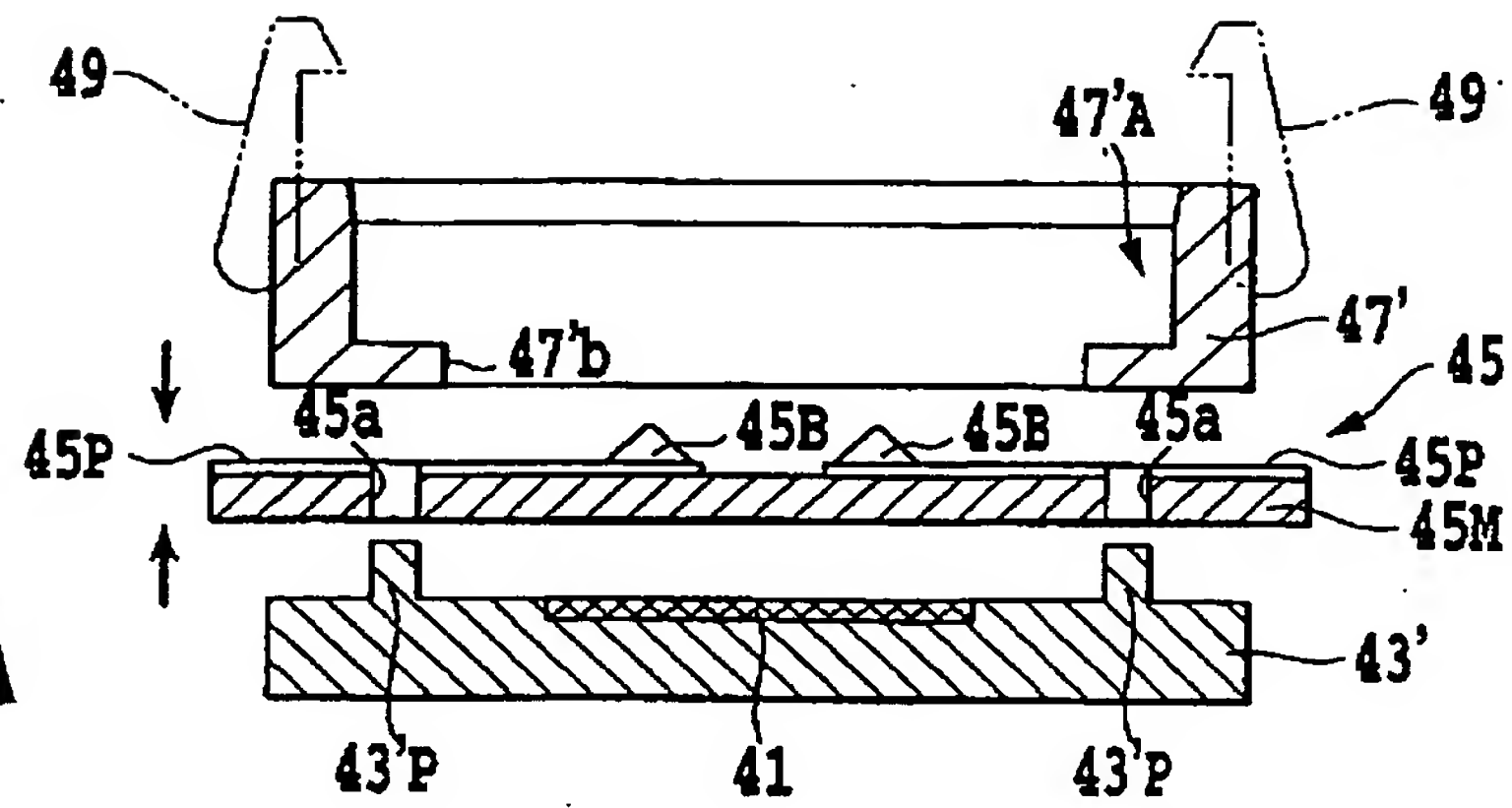


FIG.13B

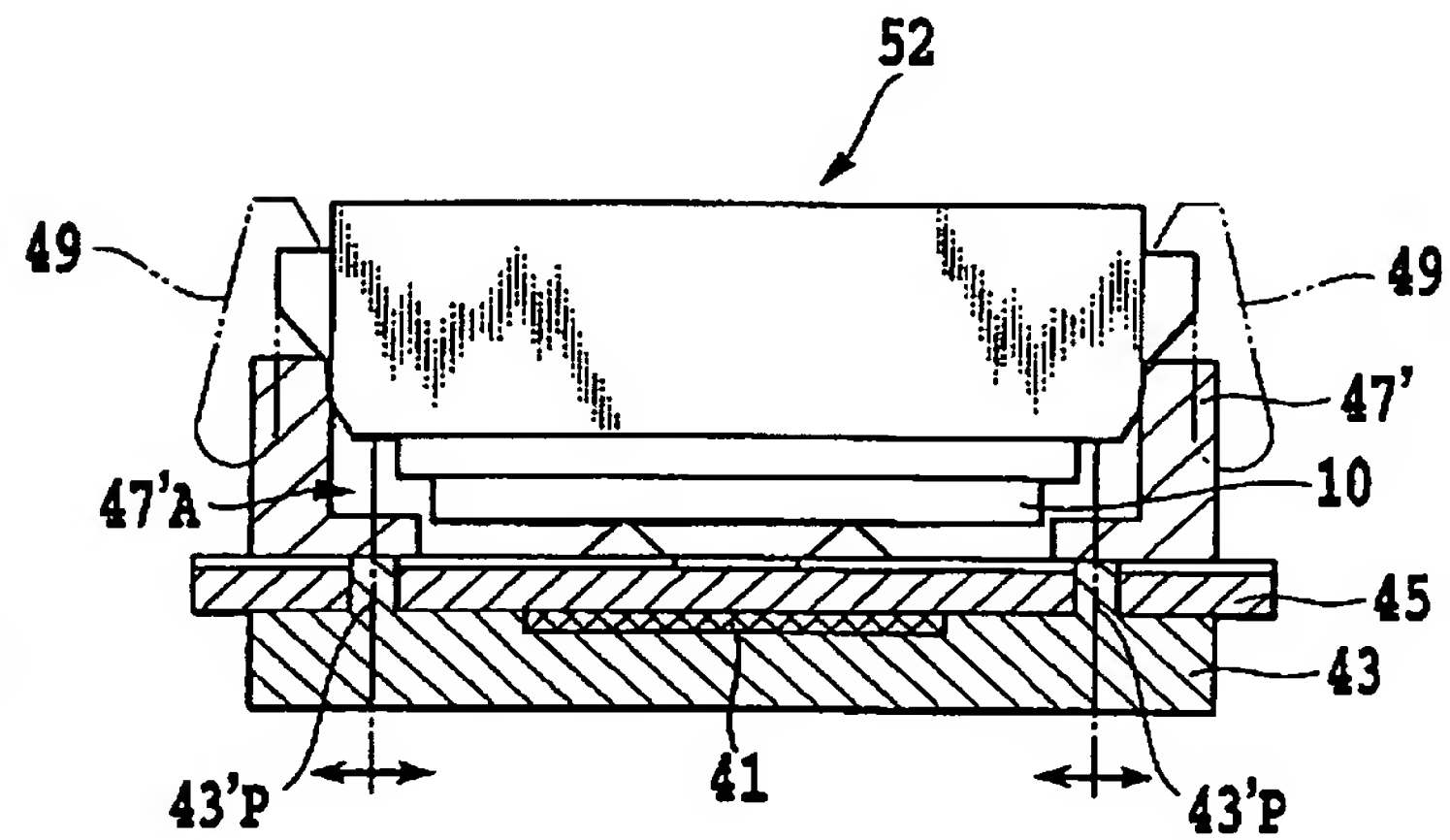


FIG.14A

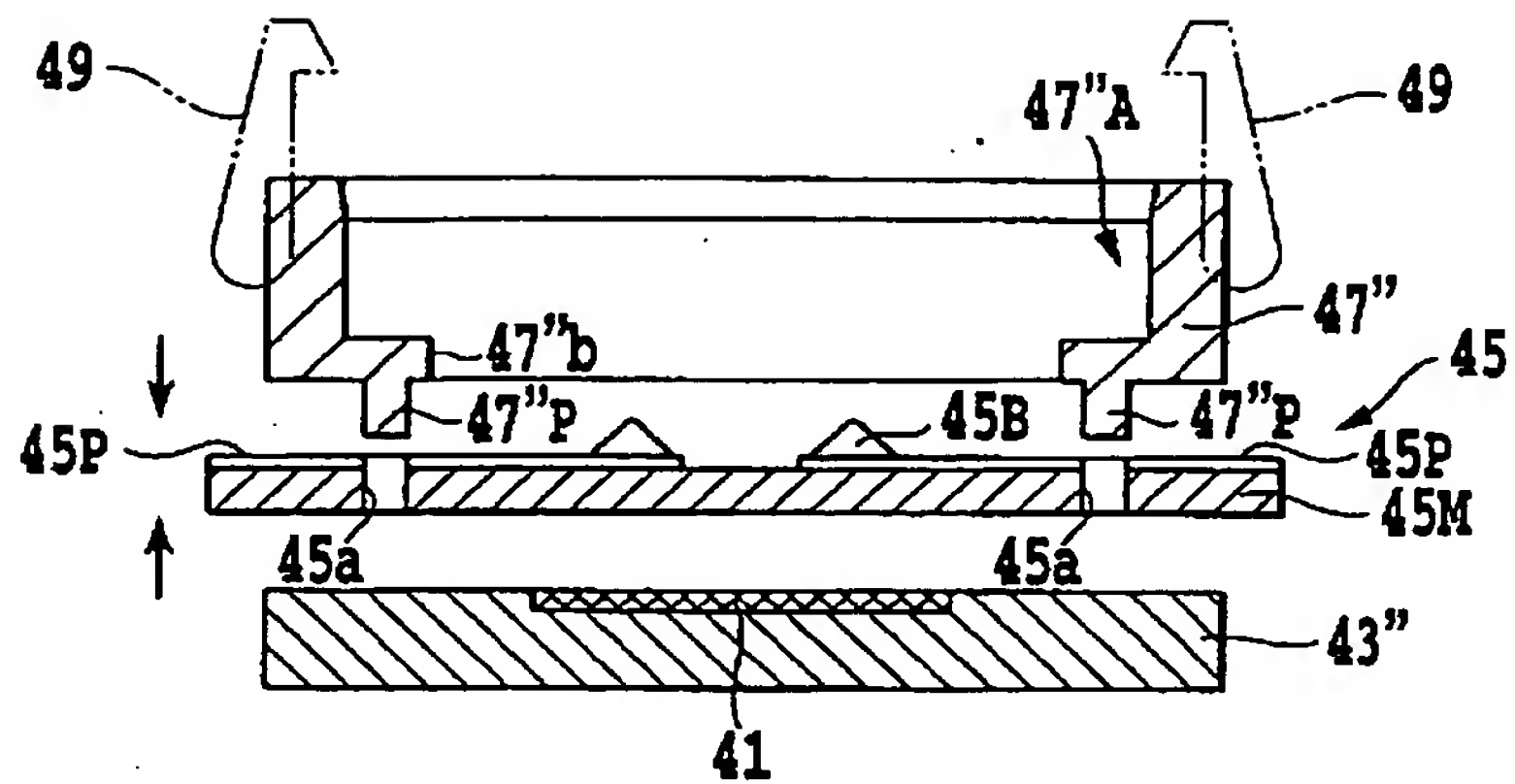
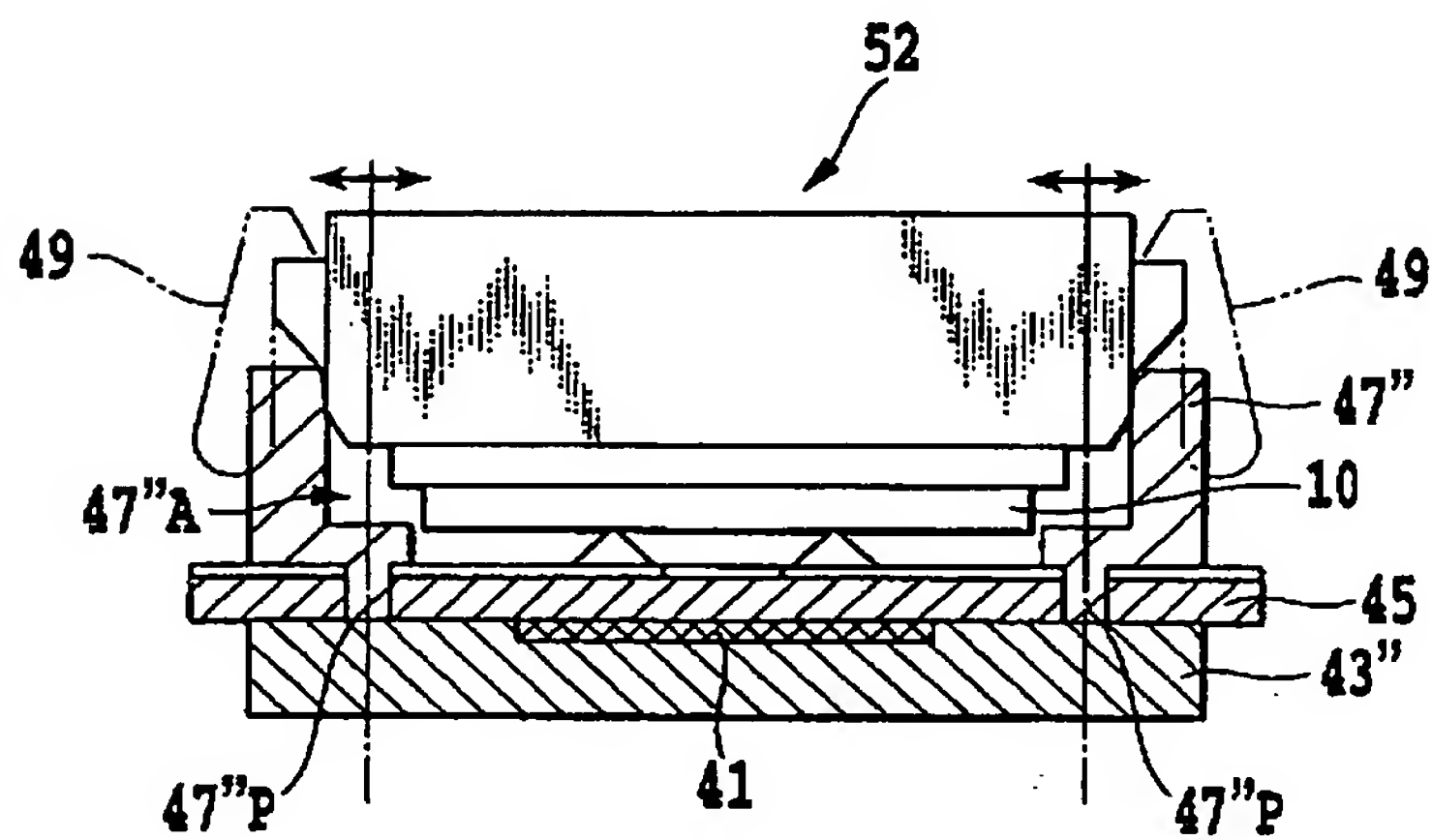


FIG.14B



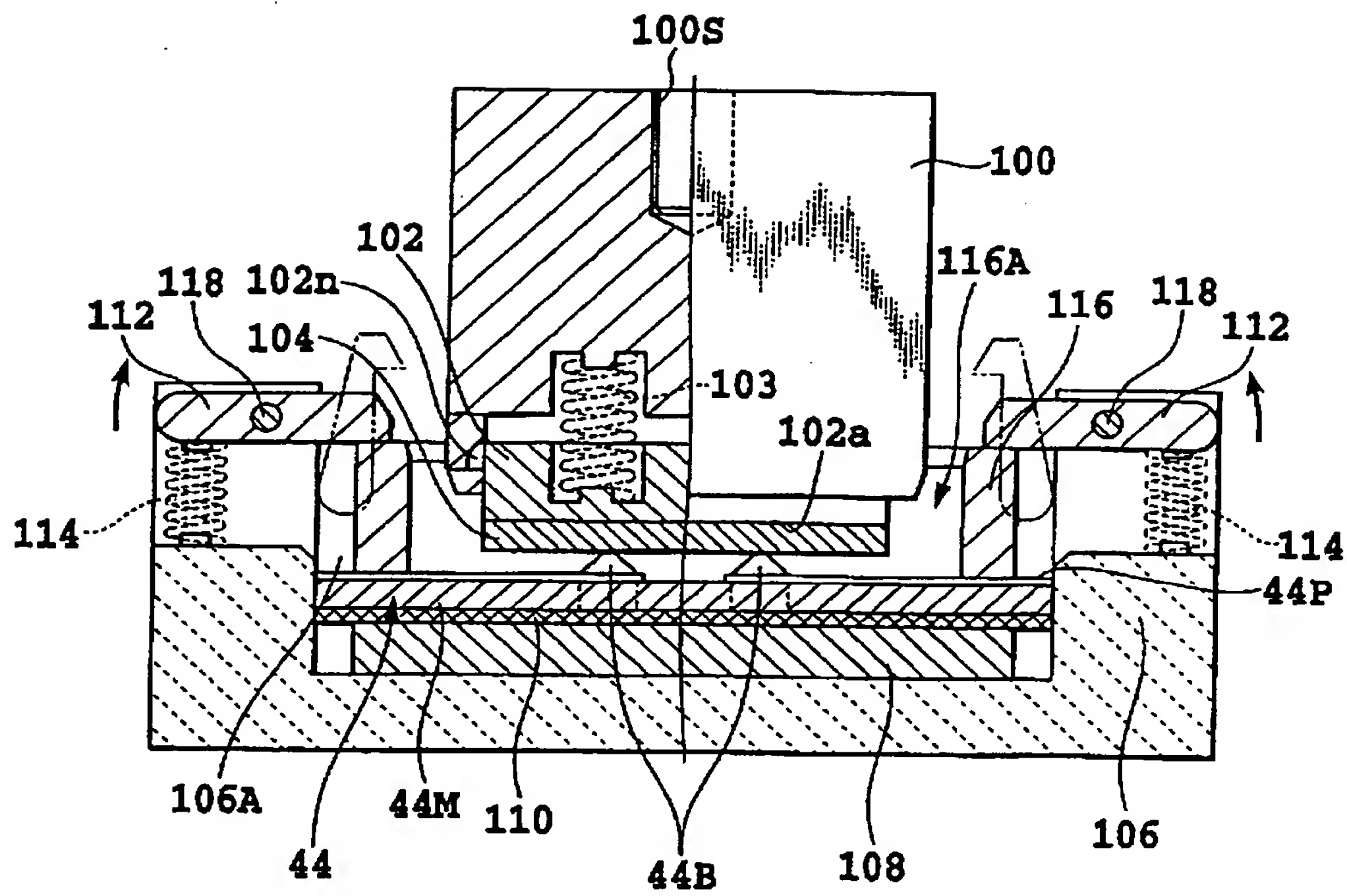


FIG.15

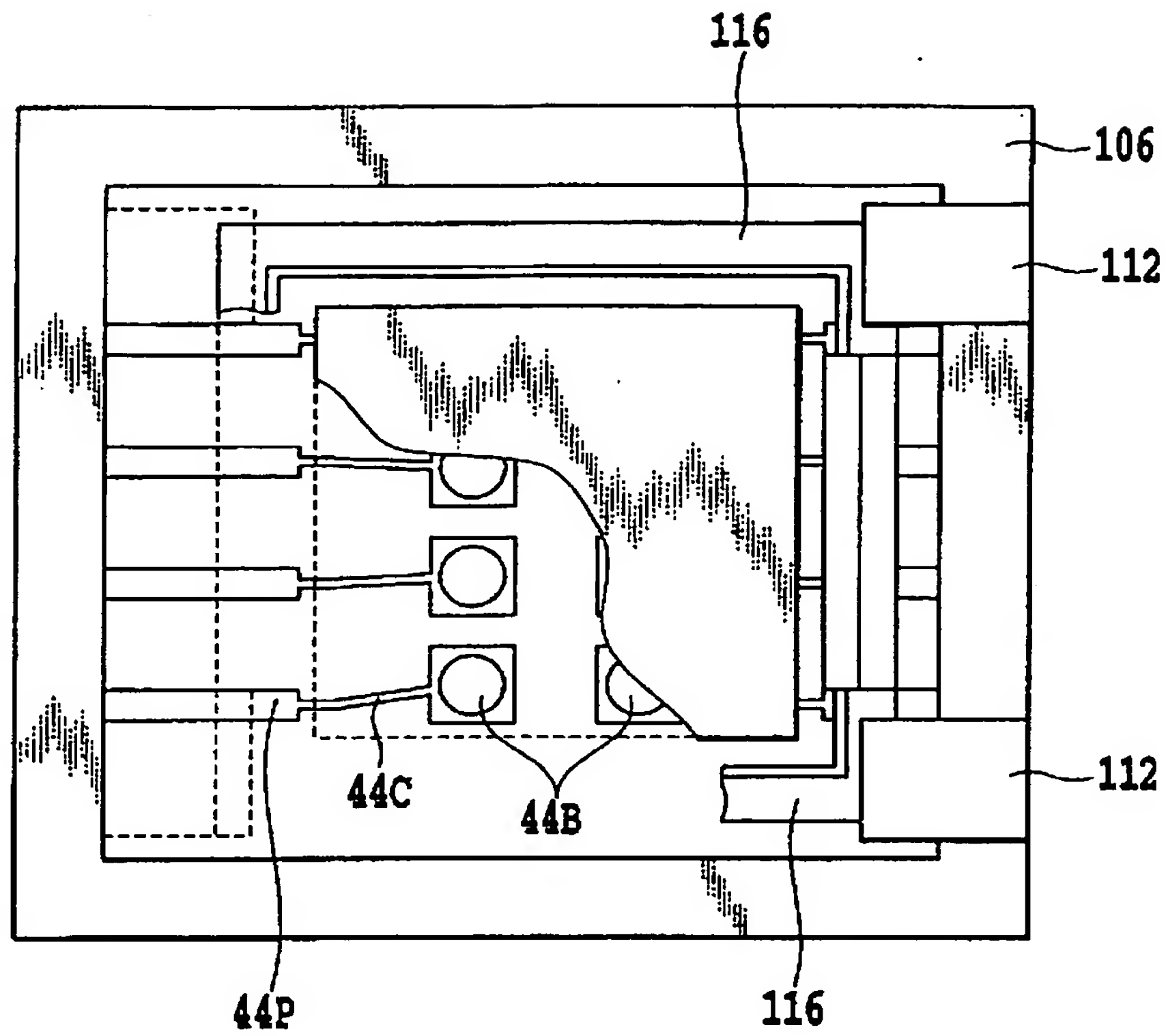


FIG.16

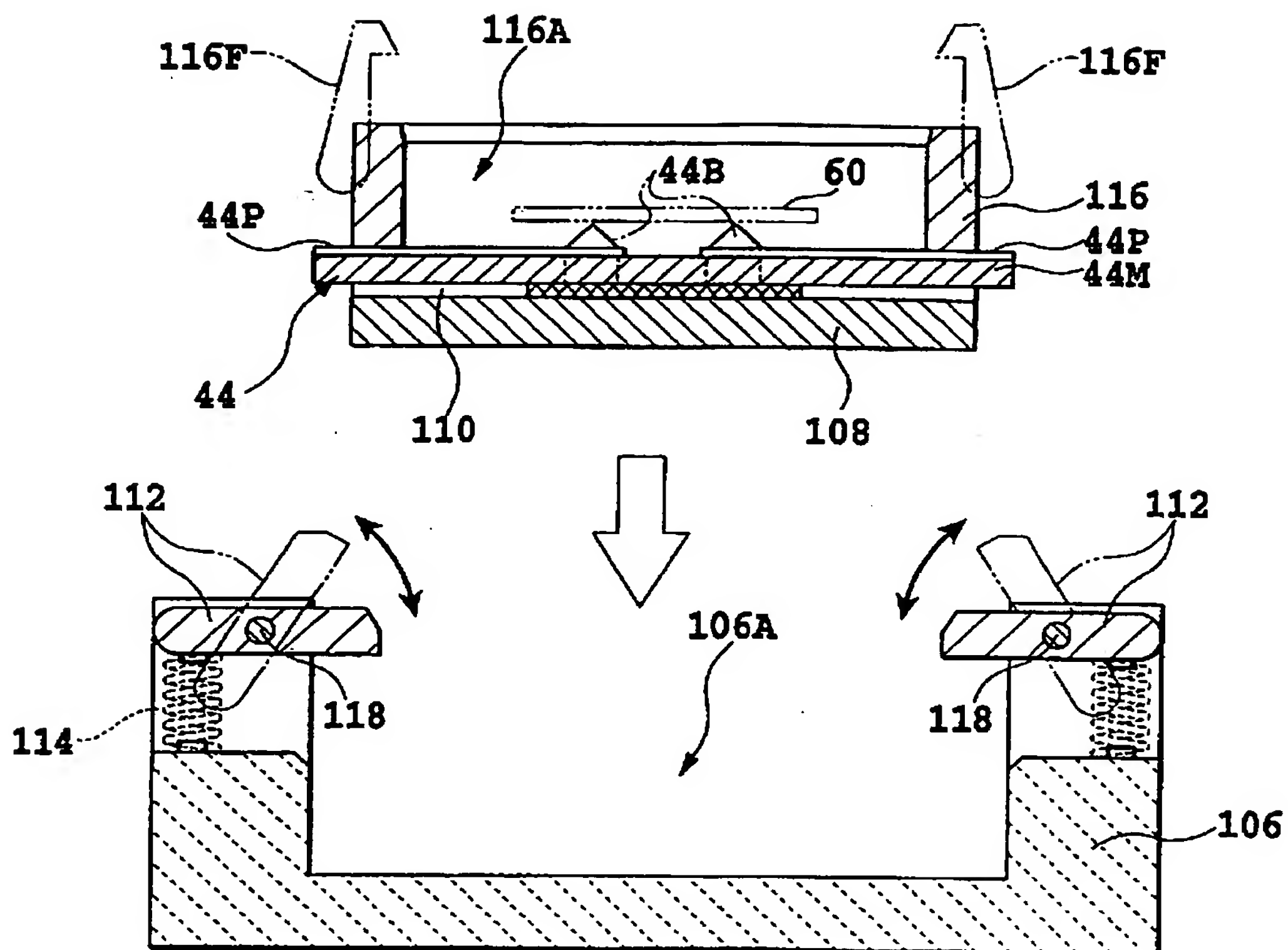


FIG.17

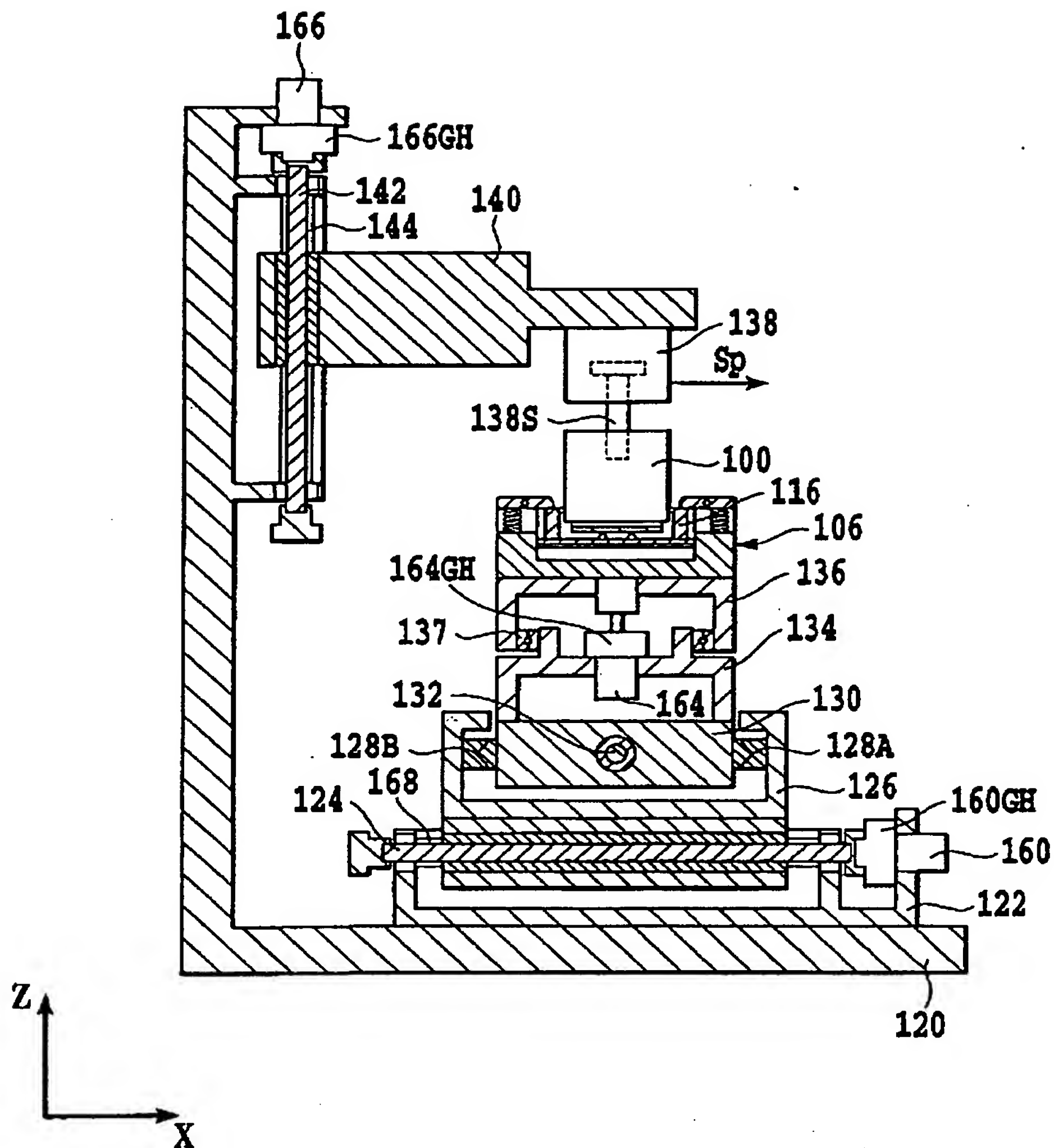


FIG.18A

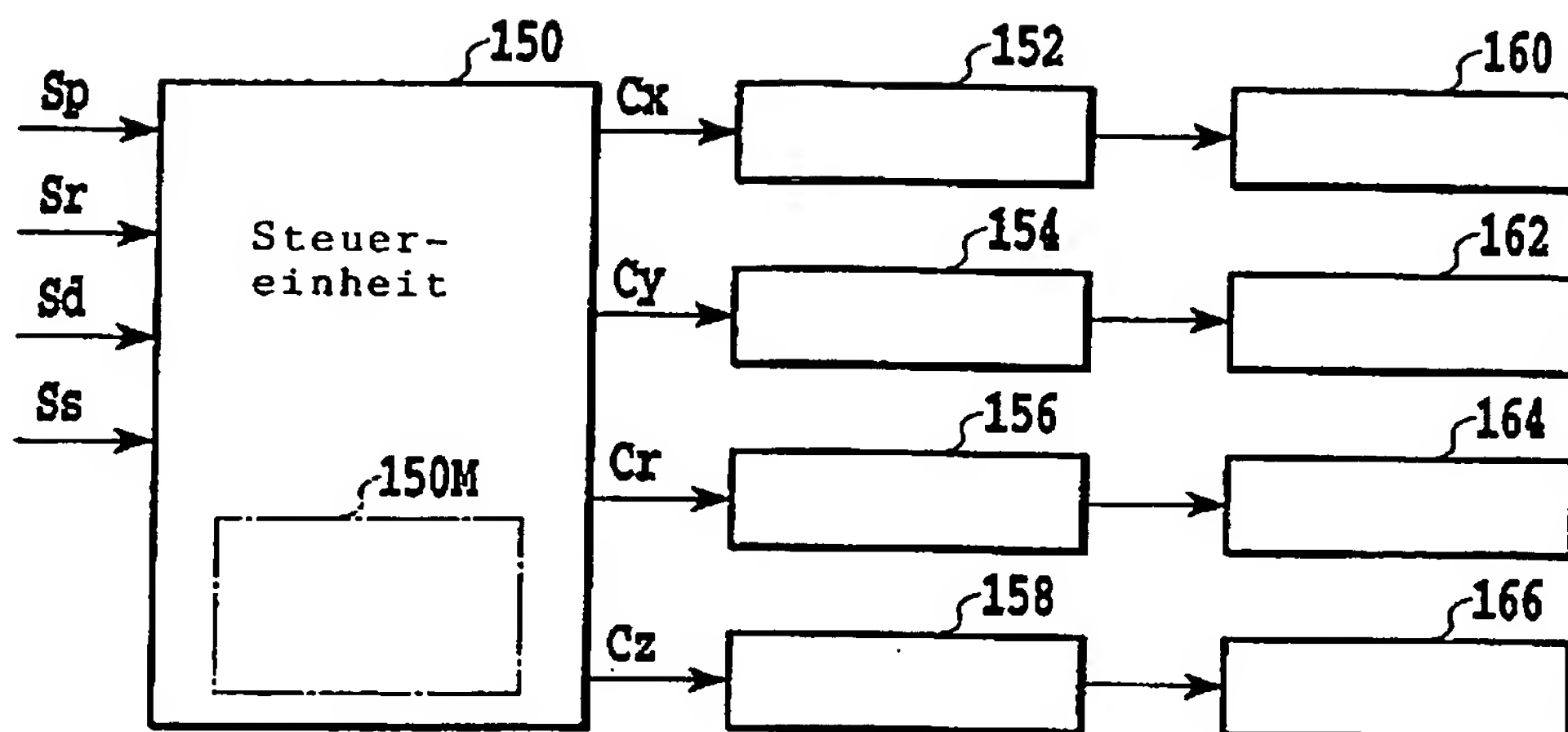


FIG.18B